

ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTHEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER THIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL

IN GIESSEN.

FÜNFZEHNTER BAND.

MIT 35 TAFELN, 1 KARTE, 1 CURVE UND 44 ABBILDUNGEN IM TEXT.






JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1902.

Inhalt.

Heft I

(ausgegeben am 30. September 1901).

Heft II

(ausgegeben am 28. November 1901).

Heft III und IV

(ausgegeben am 18. März 1902).

Heft V
(ausgegeben am 16. Mai 1902).

Heft VI
(ausgegeben am 15. Juli 1902).

Die Entomostrakenfauna der „alten Donau" bei Wien.

Eine ethologische Studie.

Mit einem Anhang:

Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süsswassers.

Von

Dr. **Adolf Steuer** in Triest.

Hierzu Tafel 1—12 und 20 Abbildungen im Text.

Inhalt.

Einleitung.

Die vorliegende Studie ist das Resultat mehrjähriger Arbeit. Ursprünglich war beabsichtigt, die gesammte niedere Thier- und Pflanzenwelt der „alten Donau" bei Wien, mit besonderer Berücksichtigung der planktonischen Formen, zu untersuchen. Mein verehrter Freund Herr J. Brunnthaler (Wien) übernahm die Algen[1]), ich selbst beschäftigte mich hauptsächlich mit den Entomostraken. Bezüglich der Bearbeitung der übrigen Thiergruppen sowie bezüglich der chemischen, bakteriologischen etc. Untersuchungen, die ebenfalls in Aussicht genommen waren, hofften wir bestimmt auf die Mitarbeiterschaft von Wiener Fachgenossen rechnen zu können. Leider waren unsere Bemühungen fast durchweg erfolglos, und in dieser Hinsicht blieb unsere Arbeit ein Bruchstück. Um so mehr sehe ich mich nach diesen un-

1) Die Publicationen erscheinen in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien.

erfreulichen Wahrnehmungen allen jenen zu grossem Danke verpflichtet, die mir die erbetene Unterstützung nicht versagten.

An erster Stelle muss ich meines Freundes J. Brunnthaler, meines ständigen Begleiters auf den zum Theil recht beschwerlichen Excursionen, gedenken. Nach meiner Uebersiedlung nach Triest hatte er die grosse Freundlichkeit, für mich die Serienfänge einige Monate hindurch weiter fortzusetzen, und förderte meine Untersuchungen fortdauernd in uneigennützigster Weise. Beiträge lieferten die Herren Dr. A. Ginzberger und Dr. S. Prowázek in Wien, sowie K. Thon in Prag, während die Wiener Donauregulirungscommission durch gütige Vermittlung des Herrn Hafenbaudirectors Taussig die erbetenen Daten über die Pegelmessungen beisteuerte.

Sehr verpflichtet bin ich weiter dem österreichischen Fischereiverein, besonders seinem Mitglied, Herrn Official Ferd. Möschel in Kagran, dessen gastliches Haus mir jederzeit offen stand.

Vor Abschluss meiner Untersuchungen in Wien war mir noch durch Verleihung des F. v. Todesco'schen Stipendiums die erwünschte Gelegenheit gegeben, die deutschen biologischen Anstalten kennen zu lernen.

Für das zoogeographische Capitel standen mir neben der von dieser Reise heimgebrachten Sammlung noch das reiche Entomostrakenmaterial aus der Sammlung Koelbel des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien sowie durch gütige Vermittlung der Herren Dr. Joh. Thiele und Wilh. Weltner die Sammlung Cederström des Berliner Museums für Naturkunde zur Verfügung.

Durch Zusendung von Material, briefliche und mündliche werthvolle Auskünfte und Rathschläge bin ich noch besonders verpflichtet den Herren: Dr. Arnold (Moskau), Prof. Böhmig (Graz), Dr. Burckhardt (Lenzburg, Schweiz), J. Bischof (Wien), Prof. Cori (Triest), Prof. Cosmovici (Jassy), Dr. v. Daday (Budapest), Dr. A. Ginzberger (Wien), Dr. Grassberger (Wien), Prof. Grobben (Wien), Dr. Hansen (Kopenhagen), W. Hartwig (Berlin), Prof. Hatschek (Wien), Prof. Heider (Innsbruck), Dr. v. Keissler (Wien), Prof. Linsbauer (Pola), Dr. J. Loeb (Chicago), Lepeschkin (Moskau), Prof. v. Nettovich (Cattaro), Prof. Penck (Wien), S. A. Poppe (Vegesack), Dr. Prowázek (Wien), Dr. Puschnig (Klagenfurt), Dr. Remeč (Olmütz), Prof. Sars (Christiania), Scourfield (Leytonstone), T. Scott (Aberdeen), Dr. Seligo (Danzig), Dr. Trabert (Wien), Dr. Vávra (Prag), Dr. Walter (Trachenberg), Dr. Werner (Wien), Wesenberg-Lund (Lyngby), Prof. Zograff (Moskau).

Das Untersuchungsgebiet. (Taf. 1—2.)

(Lage, Ausdehnung, Pegelbeobachtungen, Tiefenverhältnisse, Strömungen, meteorologische Einflüsse, Eisverhältnisse, Farbe und Durchsichtigkeit, Temperatur und chemische Zusammensetzung des Wassers. — Floristische Skizze, von Dr. A. GINZBERGER [Wien]. — Regionenbildung.)

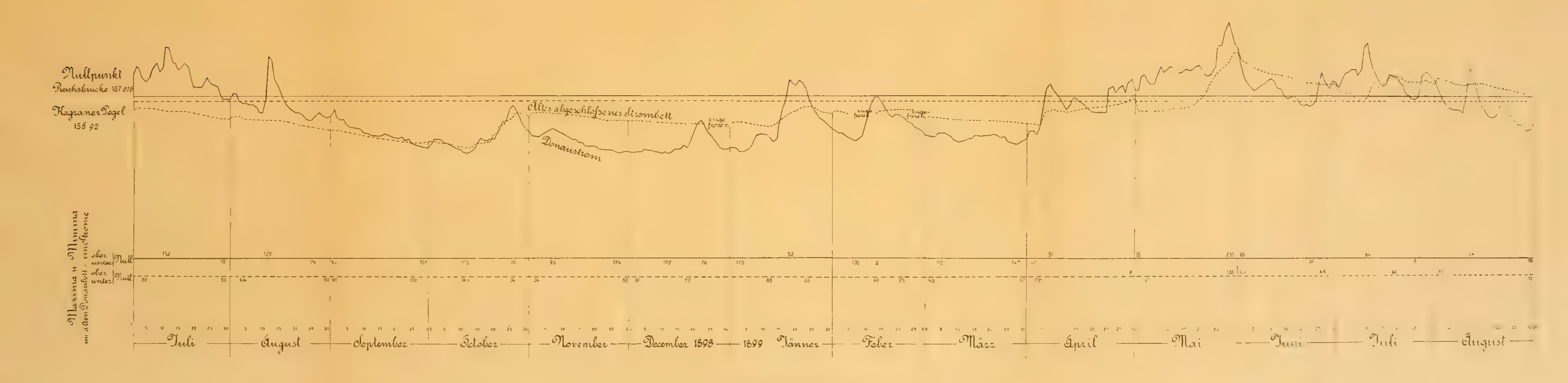
Unser Untersuchungsgebiet liegt im Norden der Stadt Wien, am linken Ufer der Donau; es stellt einen ca. 6000 m langen Bogen dar, zu dem der Strom die Sehne bildet. Ca. 500 m vom linken Ufer entfernt läuft parallel mit dem Strom der im Jahre 1876 aufgeführte Damm, durch den das „alte Donaubett“ vom gegenwärtigen, regulirten Strombett vollkommen abgetrennt wurde. Die ungefähr zu derselben Zeit ebenfalls auf einem hohen Damm angelegte Kagraner Reichsstrasse, die in gerader Richtung Wien mit Kagran verbindet, trennt unser Gebiet in eine westliche und östliche Hälfte. Durch diesen Strassenbau wurde das „Karpfenwasser“, seiner Zeit durch das „Magenscheinwasser“ mit dem „Brücken“- und „Kaiserwasser“ verbunden, ein abgeschlossenes Becken; nur durch eine unter dem Strassendamm liegende Rohrleitung soll, wie mir mitgetheilt wurde, eine Verbindung bestehen. In diesem Karpfenwasser[1]) nun, das überdies bei den fortschreitenden Regulirungsarbeiten im Strom durch Ablagerung des ausgebaggerten Schotters von Jahr zu Jahr kleiner wird, wurde regelmässig gefischt. Einige Fänge stammen auch aus dem Laichplatz im Nordosten der Militärschiesstätte. Alle übrigen, also die Mehrzahl der Fänge, stammen aus dem östlichen Abschnitt, dem Brückenwasser[1]), und endlich ein Bruchtheil noch aus dem Magenscheinwasser. Letzteres ist sehr seicht und in dem engen Canal, der es (in der Nähe der Eiswerke) mit dem Kaiserwasser verbindet, oft Monate hindurch für Kähne nicht befahrbar. Dieser ziemlich vollkommenen Abgeschlossenheit verdankt es auch einige charakteristische biologische Eigenthümlichkeiten[2]).

---

1) Ich will gleich hier erwähnen, dass, wie zuerst mein Freund J. BRUNNTHALER (Wien) auf Grund der ersten Planktonuntersuchungen, die er vornahm, feststellte, für das „Karpfenwasser“-Plankton Dinobryon charakteristisch ist, während Clathrocystis fehlt, im „Brückenwasser“ dagegen Clathrocystis vorherrscht; wir können daher die beiden Gewässer kurzweg „Dinobryonsee“ und „Chroococcaceensee“ im Sinne APSTEIN's nennen; im Folgenden sind diese Bezeichnungen vielfach beibehalten worden.

2) So wurde bisher nur dort eine Süsswasserspongie und im Sep-

Curven der im alten Donaubett nächst Kagran und im Donaustrom in der Zeit vom 1. Juli 1898 bis zum 1. September 1899 vorgenommenen Pegelmessungen.



Gustav Fischer

Der Vollständigkeit wegen mögen noch zwei kleine Tümpel angeführt werden, die östlich von den Ruderclubhäusern, am Nordufer des Brückenwassers gelegen, als „Volvoxtümpel“ einigen Wiener Botanikern seit langem bekannt waren. In jüngster Zeit mussten sie das Schicksal vieler schöner Weiher des nahen K. K. Praters theilen: sie wurden verschüttet.

Die Länge des gesammten Untersuchungsgebietes beträgt, wie schon erwähnt, ca. 6000 m, die Breite ist selbstredend sehr verschieden, wechselt namentlich sehr nach dem jeweiligen Wasserstand. Bei Hochwasser dürfte die grösste Breite bis 300 m, bei Niederwasserstand die gesammte Wasseroberfläche wohl an die 15400 m^2 betragen, wovon ca. 200 m^2 auf das Karpfenwasser entfallen. In frühern Zeiten mag letzteres 500 m^2 und darüber gemessen haben. Das Flächenausmaass der beiden grossen Inseln (Vereinsinsel und oberes und unteres Gänsehäufl) beträgt ca. 4900 m^2. Bei Hochwasser werden sie fast vollkommen unter Wasser gesetzt, so dass dann die Flächenausdehnung des Wassers auf ca. 20500 m^2 steigt.

Die Daten über Pegelbeobachtungen während der Zeit meiner Untersuchungen wurden mir von der Donauregulirungscommission in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt und auch auf meine Bitte hin die Curven (s. Text-Fig. A) eigens für mich gezeichnet, wofür ich mich zu grossem Danke verpflichtet fühle.

Dass der Wasserstand im „alten Donaubette“ abhängig ist vom jeweiligen Wasserstand des Stromes, ist selbstverständlich, und zwar tritt regelmässig das Fallen und Steigen des Wassers in unserm Untersuchungsgebiet später ein als im Strom. Als Norm dürfte gelten: niederer Wasserstand im Winter (October bis Januar), hoher Wasserstand im Sommer.

Für das Jahr 1898 notirte ich in meinen Aufzeichnungen am 13./3. noch klares und seichtes Wasser, am 20./3. Steigen desselben. Während am 3./4. das Wasser in der „alten Donau“ noch im Steigen begriffen war, so dass wir mit unserm Kahn schon den Canal an der westlichen Spitze der Vereinsinsel passiren konnten, begann es im Strom bereits zu sinken. Im October wurde der niedrigste Wasserstand erreicht.

Die Tiefenverhältnisse sind, wie schon erwähnt, sehr wechselnd nach Localität und Jahreszeit. Im Strom beträgt die Tiefe

---

tember 1898 an Myriophyllum eine Bryozoe, *Plumatella repens*, von J. Brunnthaler gefunden.

3 m unter 0, im Brückenwasser notirten wir zur Sommerszeit als grösste Tiefe 5,5 m. Nehmen wir als Durchschnittstiefe 2,5 m, so erhalten wir als Cubikinhalt des gesammten Untersuchungsgebietes ca. 38500 m³, wovon auf das Karpfenwasser 500 m³ entfallen.

Von Strömungen machte sich einzig die durch Sickerwasser aus dem Strom bedingte, vorzüglich west-östliche geltend; sie beeinflusste merklich die Durchsichtigkeit des Wassers und die Art der Zusammensetzung des Planktons, worauf wir im Folgenden noch zurückkommen werden.

Die Stromgeschwindigkeit beträgt im Strom selbst bei Mittelwasserstand 2,50—2,80 m. Die Donau zeigt also bei Wien noch vollkommen Wildbachcharakter. Von PENK (1891) wurde die bei Wien vorbeifliessende Wassermenge zu 1600 m³ pro Secunde berechnet (nach HEIDER, 1893).

Von meteorologischen Einflüssen mögen zunächst die herrschenden Winde erwähnt werden; die regenbringenden NW- oder W-Winde sind die häufigsten und stärksten; sie verursachten zuweilen im Frühjahr einen so hohen Wellengang, dass das Rudern in unserm Kahn dadurch wesentlich erschwert war; die Höhe der Wellen dürfte dabei 30—40 cm erreicht haben.

Im Folgenden gebe ich die Zahlen für die mittlere Windgeschwindigkeit für Wien und des Vergleiches wegen auch für Triest und Berlin[1]):

Ort	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Wien	5,1	5,4	6,2	5,2	5,4	5,3	5,5	4,9	4,7	4,6	4,9	5,2
Triest	5,5	5,3	4,2	3,2	2,8	2,6	2,7	3,1	3,5	4,2	4,1	5,1
Berlin	5,3	5,4	5,6	5,0	5,0	4,7	4,6	4,5	4,3	5,1	4,7	5,3

Die Jahresmittel sind für: Wien 5,2 m/sec.
Triest 3,9 „
Berlin 5,0 „

Die Niederschlagsmengen für Wien waren[1]):

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1897	30	40	56	66	97	79	206	39	42	51	11	9
1898	23	36	45	58	126	80	63	66	49	71	16	13
1899	29	16	15	59	126	17	63	52	111	24	15	73

Die Jahressumme: 1897 726 mm
1898 646 „
1899 600 „

Die Eisverhältnisse waren folgende:

Während wir Anfang November 1897 noch vom Kahn aus fischen

1) Für die Mittheilung dieser Zahlen bin ich Herrn Dr. W. TRABERT (K. K. Centralanstalt für Meteorol. u. Erdmagnet. Wien) sehr verbunden.

konnten, fanden wir am 14./11. 97 bereits eine dünne Eisdecke; wir benutzten von da ab meist die gewöhnlich vorhandenen eisfreien „Rinnen“, um darin unsere Verticalfänge auszuführen; wenn das nicht möglich war, wurde am Ufer oder an einem bei den Eiswerken über die Eisfläche gelegten Steg ein Loch in die Eisdecke geschlagen.

Ende Januar trat Regenwetter ein, am 13./2. 98 fanden wir noch eine dünne Eisdecke im Brückenwasser, während das Karpfenwasser noch stark zugefroren war. Ende Februar brachte Thauwetter, Anfangs Sonnenschein (20.), später (27.) Regen und Schnee. Anfang März (3.) war die Eisdecke verschwunden, und am 13. konnten wir wieder vom Kahn aus fischen.

Die beiden folgenden Winter zeichneten sich bekanntlich durch ihre ganz abnorme Milde aus, die, wie wir später sehen werden, auch die Thier- und Pflanzenwelt des Planktons beeinflusste.

Farbe und Durchsichtigkeit des Wassers stehen zu einander in so enger Beziehung, dass wir sie nicht gesondert behandeln können. Im Allgemeinen liess sich folgendes feststellen:

Im Winter grünes bis gelblichgrünes, meist trübes Wasser; die Schnee- und Eisschmelze im Frühjahr und im Zusammenhang damit das Steigen des Niveaus sowie der Einfluss des Sickerwassers steigern die Trübung, und die Farbe wird immer mehr gelb.

Dass die Farbe des Donaustromes nie blau ist, wie es im Liede heisst, sondern im besten Falle grünlich, gewöhnlich aber schmutzig gelb, ist wohl allgemein bekannt.

Dagegen kann das Wasser der „alten Donau“ nach einigen windstillen Tagen im Spätherbst, Winter, wohl auch bisweilen im Frühjahr ganz klar werden und eine schön blaue Farbe annehmen.

Als Ursachen der verschiedenen Farbenänderungen und Durchsichtigkeitsgrade konnten folgende Factoren festgestellt werden:

1) Im Wasser suspendirte Sand- bezw. Schlammpartikelchen; diese gelangen

a) durch starken Wind oder Wellenschlag vom Ufer oder den flachen Inseln,

b) durch Sickerwasser vom Grunde und auch vom rechten Ufer,

c) durch die Schmelzwässer im Frühjahr vom Land her ins freie Wasser.

2) In grossen Massen auftretende, mikroskopische Organismen (monotones Plankton), das sind

a) im Winter und Frühjahr hauptsächlich Rotatorien (im Karpfenwasser), daneben auch Dinobryon und Diatomeen (im Magenschein-

wasser), welche in gleicher Weise wie die Sandpartikel das Wasser gelbgrün färben.

b) Clathrocystis (im Brückenwasser) zur Sommer- und Herbstzeit, bis in den Spätherbst, der das Wasser dann seinen tiefgrünen Farbenton verdankt. Sobald im Spätherbst, wohl in Folge der intensiven Erwärmung und der übermässigen Wucherung der genannten Alge die Colonien derselben zu Boden sinken, wird das Wasser wieder klar und bläulich, bis anhaltende Herbstregen und starker Wind und Wellenschlag durch die aufgewirbelten Sand- nnd Schlammtheilchen das Wasser trüben und gelblich färben.

Während im Frühjahr vom Kahn aus über 4—5 m Tiefe der Grund des Gewässers mit seinen Stratiotes- und Chararasen noch vollkommen deutlich gesehen werden konnte, verschwand das Netz im Herbst in Folge der massenhaft wuchernden Clathrocystis im Plankton schon bei 1 m Tiefe.

Von den Temperaturdaten verdanken wir die ersten, von November 1897 bis März 1898 Herrn Prof. Dr. Linsbauer, der mit seinem Tiefseethermometer an unsern Excursionen theilnahm. Nach seiner Uebersiedlung nach Pola wurden von Herrn J. Brunnthaler und mir die Temperaturmessungen vorgenommen — leider mit weit weniger exacten Apparaten.

Es hat sich ergeben, dass im Karpfenwasser die jährlichen Temperaturdifferenzen etwas weniger gross sind als im Brückenwasser, d. h. die Temperatur-Maxima und Minima sind in diesem durch etwas höhere bezw. niedere Zahlen markirt als in jenem.

In der ersten Hälfte des Jahres zeigt das Karpfenwasser, in der zweiten das Brückenwasser höhere Temperaturgrade.

Zur Erläuterung der Temperaturdifferenzen an der Oberfläche und am Grunde mögen folgende Zahlen dienen:

		1898										1899			
	Datum	30./1.	14./8.	17./8.	19./8.	20./8.	4./9.	11./9.	30./10.	31./10.	20./11.	11./5.	18./5.	2./8.	25./8.
Temperat. in ° C	Obfl.	2	21,4	25,1	24,3	22,5	17,5	20	11	10,6	4,8	12,8	18,6	23,1	18,7
	Grund	3,5	20,6	24,8	23,6	22,5	17,5	20	11,2	10,6	5	11,8	17,2	21,8	18,6
	Differ.	—1,5	0,8	0,3	0,7	0	0	0	—0,2	0	—0,2	1	1,4	1,3	0,1

Es ist also das Grundwasser im Winter im Maximum um 1,5 ° C wärmer als das Oberflächenwasser. Im Frühjahr tritt sodann der Ausgleich ein, und im Sommer ist schliesslich die Oberfläche um ca. ebenso viel Grad wärmer als das Wasser am Grunde; das dauert ungefähr bis Ende August, um welche Zeit der Herbstausgleich stattfindet.

Im Karpfenwasser sind die Temperaturdifferenzen der geringern Tiefe wegen noch kleiner und der Ausgleich findet entsprechend früher statt, wie folgende Zahlen zeigen:

Temperatur in ° C	Chrooc.-See 1898	Chrooc.-See 1899		Dinobryon-See 1898	Dinobryon-See 1899	
Datum	20./11.	11./5.	18./5.	20./11.	11./5.	18./5
Oberfläche	4,8	12,8	18,6	3,1	14,7	21,3
Grund	5	11,8	17,2	3,1	14,3	20,6
Differenz	—0,2	1	1,4	0	0,4	0,7

Es haben weiter die zur Zeit der Nachtfänge ausgeführten Temperaturmessungen ergeben, dass die Temperaturschwankungen des Oberflächenwassers im Laufe von ca. 24 Stunden 2° nicht erreichen. Der Unterschied der jeweiligen am 13. und 14./8., 19. und 20./8., 30. und 31./10. 98, 3. und 4./6. und endlich 21. und 22./6. 99 gefundenen höchsten und niedrigsten Temperaturen des Oberflächenwassers betrug: 1,83, 1,87, 0,63, 1,9, 1,56° C. Im Grundwasser waren die Wärmeunterschiede noch geringer, nämlich: 1,23, 1,12, 0,58, 1,1 und 1,25° C.

Der Ausgleich der Temperatur des oberflächlichen und tiefen Wassers trat im Juni und August in den ersten Morgenstunden (2 bis 3h), im October schon gegen 10h Abends ein. Hier sank die Temperatur um Mitternacht noch etwas (von 10,62 auf 10,31° C), stieg aber bald wieder auf zur Höhe der Ausgleichstemperatur (10,62) und blieb so bis zur Beendigung der Serienfänge, d. i. gegen 4h des folgenden Nachmittags. Beim Juni-Serienfang hingegen sank die Temperatur in der Tiefe gegen 6h Morgens noch unter die Ausgleichstemperatur von 18,7 auf 18,62° C, wurde aber sofort wieder nach 8h früh durch die steigende Oberflächentemperatur (18,7 auf 19,37°) auf die Ausgleichstemperatur gebracht, die auch in der Tiefe bis gegen 11h Vormittags, wo die Untersuchung abgebrochen wurde, anhielt, während sich inzwischen die Oberfläche auf 20° C erwärmte.

Schliesslich ergaben ungefähr zur selben Zeit an verschiedenen Stellen des Untersuchungsgebiets vorgenommene Untersuchungen folgendes Resultat:

4. Sept. 1898, Chroococc.-See:	
Haupttheil	17,5° C
Laichplatz	16,87 „
Magenscheinwasser	15,1 „
Donaustrom (bei der Rudolfsbrücke) .	15,3 „

Bezüglich der chemischen Zusammensetzung des Donauwassers muss ich mich auf wenige Daten beschränken.

Heider (1893) erwähnt die von Wolfbauer im Jahre 1878 an

23 bei Greifenstein (ungefähr 20 km stromaufwärts von Wien) geschöpften Wasserproben vorgenommenen Analysen:

Durchschnittliche Zusammensetzung des Donauwassers vor Wien im Jahre 1878.

Gelöste Stoffe	Milligramm im Liter
Gesammtmenge	172,1
Organische Substanzen (Glühverlust)	5,6
Kieselsäure	4,8
Eisenoxydul	0,3
Kalk	61,6
Magnesia	16,6
Natron	3,8
Kali	1,9
Chlor	2,4
Schwefelsäure	12,3
Salpetersäure	1,8
Kohlensäure, gebunden	61,5
Suspendirte Stoffe.	
Gesammtmenge	103,77
Organische Substanzen und chemisch gebundenes Wasser (Glühverlust)	5,0
Carbonate, lösliche Silicate etc. (in Salpetersäure Lösliches)	46,58
Thonige Substanz (in concentrirter Schwefelsäure Aufschliessbares)	18,57
Sand	33,62

Beachtenswerth ist der geringe Glühverlust des Gesammtrückstandes der gelösten Stoffe, der niedrige Chlor- und Salpetersäuregehalt sowie der im Allgemeinen hohe Gehalt an suspendirten Stoffen, welche zum allergrössten Theile anorganischer Natur sind.

Der Gehalt an gelösten und suspendirten Stoffen machte dabei folgende Schwankungen:

	Mittel	Maxim.	Minim.	Maxim. : Minim.
Suspendirte Stoffe	103,77	338,3	9,6	35 : 1
Gelöste Stoffe	172,1	210,4	129,4	5 : 3

Im Allgemeinen constatirte Wolfbauer, dass bei kleinem Wasserstand das Wasser reicher an gelösten, dagegen ärmer an suspendirten Stoffen wird, während bei höherem Wasserstand das Umgekehrte der Fall ist.

Heider selbst untersuchte das Donauwasser oberhalb Wien (Nussdorf) und kam dabei zu folgendem Resultat:

Milligramm im Liter.

Datum	Pegel Reichsbr. m	Rück-stand	Chlor	Am-moniak	Oxydirbar-keit Chamäleon	
25. April 1891	— 0,76	214,2	3,55	0,15	10,36	Keine salpetrige Säure; Salpeter-säure in Spuren
16. Mai „	+ 0,62	162,6	3,37	0,125	5,83	
17. Juli „	+ 0,42	177,5	2,49	0	11,43	
2. August „	+ 1,96	155,9	2,31	0	8,68	
26. Sept. „	— 0,82	190,1	2,84	0	8,06	
8. Oct. „	— 1,14	206,1	2,84	0	5,65	
22. „ „	— 1,34	—	3,64	0	5,05	
2. März 1892	+ 0,20	—	3,66	0	7,55	
25. „ „	— 0,56	—	4,97	0	9,39	
10. April „	+ 0,62	—	3,20	0	9,97	
23. Sept. „	— 0,14	—	3,91	0	5,93	
28. „ „	— 0,24	178,0	3,20	0	5,58	
22. Dec. „	— 0,88	202,0	3,02	Spur?	9,96	
5. April 1893	— 0,04	178,8	4,08	0	7,27	
20. Mai „ $7^1/_2{}^h$ früh	+ 0,50	146,4	3,84	0	5,68	
20. „ „ $4^1/_2{}^h$ NM	+ 0,50	—	2,84	0	4,78	

Auf Grund seiner bakteriologischen Untersuchungen des Donauwassers von Nussdorf konnte Heider weiter feststellen, dass dasselbe im Mittel rund 2000 Keime pro Cubikcentimeter mit sich führt.

Floristische Skizze der Gefässpflanzenflora des Karpfen- und Brückenwassers und ihrer nächsten Umgebung.

Von Dr. August Ginzberger (Wien).

Die folgende Schilderung ist als Skizze bezeichnet worden, vor allem deshalb, weil sie nur die Beobachtungen eines Jahres umfasst und ferner aus dem Grunde, weil — aus rein äusserlichen Ursachen — im Verlauf dieses einen Jahres (1900) nur wenige Excursionen in die betreffende Gegend gemacht werden konnten, und zwar eine am 12. Mai und mehrere im Verlauf der Monate September und October. Die Frühlings- und Herbstflora konnte somit mit vollkommen genügender Genauigkeit aufgenommen werden; doch dürfte auch die Sommerflora hinreichend berücksichtigt sein, da sich gerade die Wasser- und Sumpfpflanzen, auf die es ja hier in erster Linie ankommt, bekanntlich meist spät entwickeln und im Frühherbst noch grössten Theils in voller Entfaltung stehen.

I. Das Karpfenwasser. (Fig. B.)

Dieser todte Donauarm, der seit der Regulirung des Stromes mit demselben, wie schon früher (S. 4) erwähnt, in keiner sichtbaren Ver-

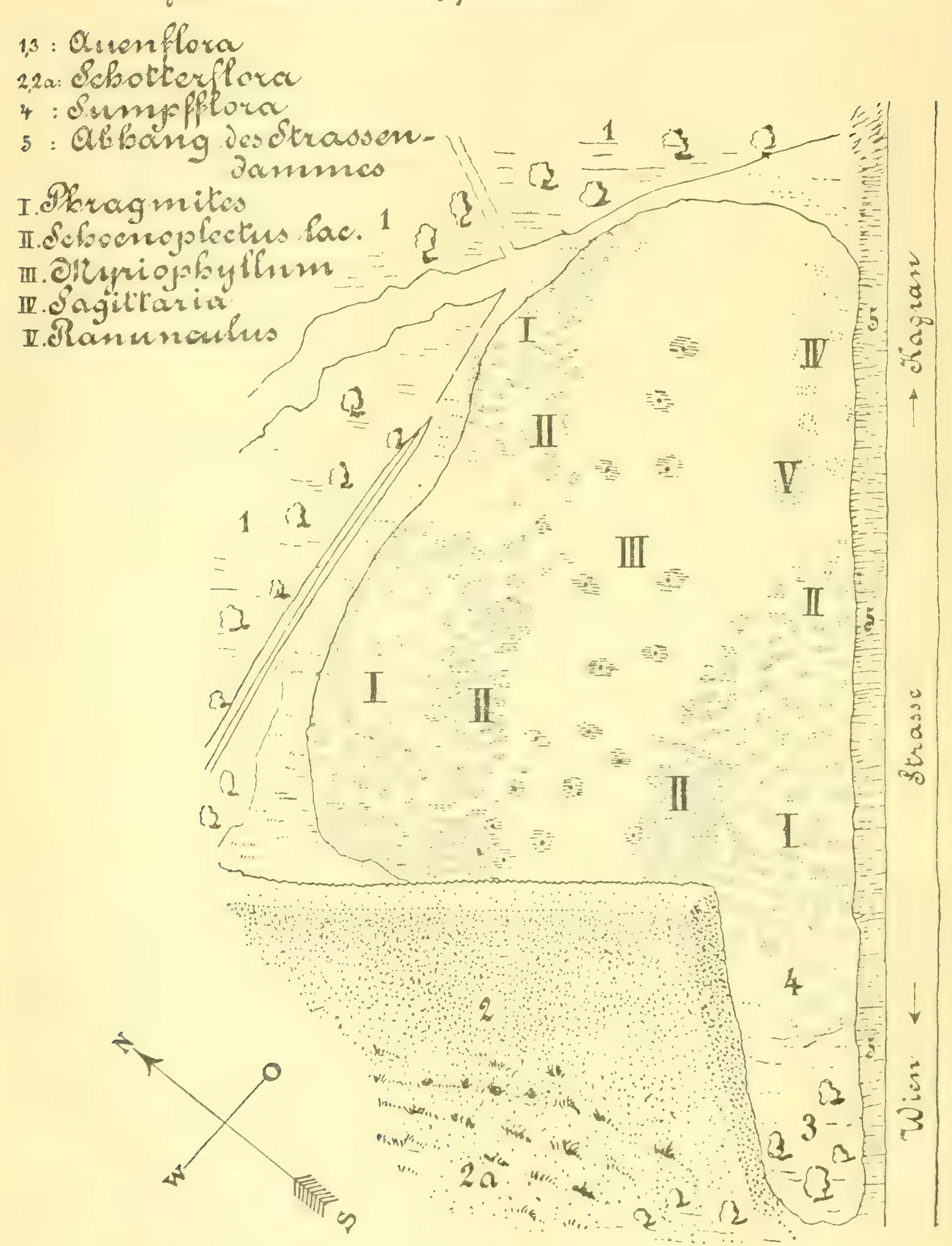

Vegetationskarte des Karpfenwassers.
1,3 : Auenflora
2,2a: Schotterflora
4 : Sumpfflora
5 : Abhang des Strassendammes
I. Phragmites
II. Schoenoplectus lac.
III. Myriophyllum
IV. Sagittaria
V. Ranunculus
Strasse
Kagran
Wien
N
S
O
W

Fig. B.

bindung steht, grenzt mit der einen Seite an den Strassendamm (*5*); das südwestliche Ufer ist gleichfalls steil, da es von einer von Jahr zu Jahr mehr vordringenden Aufschüttung (*2*, *2a*) von Baggerschotter des Donaustromes begrenzt wird. Diese Aufschüttung nimmt jedoch nicht das ganze Südwestufer ein, sondern es bleibt zwischen ihr und dem Strassendamm eine nur wenige Meter breite Strecke frei (*3*, *4*), die höher liegt als der übrige Boden des Karpfenwassers und daher bei niedrigem Wasserstand zuerst austrocknet. Die beiden andern Ufer (*1*) sind flach.

Die Flora der Schotteranhäufung, die übrigens in den jüngsten Theilen vegetationslos ist, setzt sich hauptsächlich aus Pflanzen zusammen, deren Samen durch den Wind verbreitet werden; da in der Gegend von Wien westliche und nordwestliche Winde vorherrschen, so sind derartige Pflanzen (namentlich das gleich zu erwähnende Chamaenerium) in zahlreichen, parallelen, von Nordwest nach Südost verlaufenden Reihen angeordnet. Vorherrschend ist hier das schon genannte **Chamaenerium palustre**[1]) Scop. (= Epilobium Dodonaei Vill.), welches fast mit Ausschluss jeder andern Vegetation das Schotterfeld bedeckt und ihm im Sommer durch seine zahllosen, schön rosenrothen Blüthen eine schon von fern auffällige Farbe verleiht. Zwischen seinen mehr oder weniger dicht stehenden Büschen finden nur einige kleine Exemplare von angeflogenen Aubäumen (z. B. Populus nigra L.), ferner einige Gräser (z. B. B r o m u s e r e c t u s Huds. und B. tectorum L.), ein paar Rasen von Sedum Boloniense Lois. Platz. Entfernt man sich auf dem Schotterfeld vom Wasser (gegen *2a*), so nimmt die relative Zahl der Exemplare von Chamaenerium immer mehr ab, und ihr Bestand wird von Auen- und Ruderalpflanzen von den benachbarten Geländen durchsetzt. Der Abhang des Strassendammes (*5*), der gleichfalls steil zum Wasser abfällt, ist namentlich mit Artemisia vulgaris L. bedeckt. Nur an der Linie des höchsten Wasserstandes treten zwei Pflanzen auf, die an feuchte Stellen gebunden sind, nämlich Bidens tripartita L. und Roripa silvestris (L.) Bess.

Bei weitem mehr ist natürlich die Flora der flachen Ufer vom Wasser abhängig. Ein Theil derselben zeigt noch Auenflora, so an der mit *3* bezeichneten Stelle. Hier steht **Salix alba** L. in einigen hochstämmigen Exemplaren, dazwischen Populus alba L. und nigra L. sowie Alnus incana (L.) DC. mehr vereinzelt. Den Niederwuchs bilden an dieser Stelle: Equisetum arvense L., Polygonum mite Schrk., **Ranunculus repens** L., R u b u s c a e s i u s L., Potentilla anserina L., Lythrum Salicaria L., L y s i m a c h i a n u m m u l a r i a L., G a l i u m p a l u s t r e L., Inula britannica L. An höher gelegenen, daher trockenern Stellen treten auf: Trifolium fragiferum L., pratense L., repens L., aureum Poll. (= agrarium L.), Brunella vulgaris L., Leontodon autumnalis L.

---

1) Durch den verschiedenen Druck soll der Grad der Häufigkeit bezeichnet werden; die fett gedruckten Arten sind tonangebend, die gesperrt gedruckten häufig; nicht durch den Druck hervorgehobene Pflanzen sind physiognomisch von mehr untergeordneter Bedeutung.

Der tiefer gelegene Theil (*4*) des schmalen Theiles zwischen Damm und Schotteranhäufung gehört schon ganz der Sumpfflora an. Physiognomisch am auffallendsten ist hier **Phragmites communis** Trin., das in seinen dichtesten Beständen nur ein Moos [Hypnum fluitans Hedw.[1])] unter sich duldet. Das Schilf bedeckt jedoch nicht das ganze Areal von *4*, und solche schilffreie Stellen werden von einem andern Rohrgras mit niedrigerm Wuchs, schmälern und heller grün gefärbten Blättern (Baldingera arundinacea [L.] G. M. Sch.) eingenommen; andere Plätze wiederum sind mit Carex rufa (L.) (= C. acuta aut.) dicht bewachsen, zwischen welcher nur einige Exemplare von Rumex crispus L. Platz finden. In Lücken der Rohr- und Riedgrasbestände ist Lysimachia nummularia L. und Galium palustre L. häufig. An andern schilffreien Stellen fanden sich in geringerer Menge: Agrostis alba L. (= stolonifera Neilr.) (steril und mit seinen dünnen Ausläufern kleine Flecken förmlich überspinnend), Scirpus maritimus L., Heleocharis palustris (L.) R. Br., Juncus articulatus L. (= J. lamprocarpus Ehrh.). Letztern trifft man auch an vegetationsarmen Stellen, an denen der schlammige, vom Wasser verlassene Boden zu Tage tritt, und zwar zusammen mit Schoenoplectus carinatus Sm., Hippuris vulgaris L. und Veronica anagalloides Guss. **Phragmites communis** Trin. spielt auch im breitern Theil des Karpfenwassers landschaftlich eine hervorragende Rolle. Der eben erwähnte Bestand setzt sich nämlich noch ein Stück gegen NO. fort. Andere Röhrichte ziehen sich (nur an einer Stelle unterbrochen) am ganzen nordwestlichen Ufer hin. Hier sind dieselben an der Uferseite streckenweise von dem niedrigern Röhricht der Baldingera arundinacea (L.) G. M. Sch. flankirt. Ausserdem begleiten den Röhrichtstreifen zahlreiche Sumpfpflanzen und Gewächse feuchter Stellen, so: Equisetum palustre L. (steril), Alisma plantago L., Schoenoplectus triqueter (L.) Palla, carinatus Sm., Carex rufa (L.) (= acuta aut.), Polygonum mite Schrk., Ranunculus repens L., Lythrum Salicaria L., Lysimachia nummularia L., Mentha austriaca Jacq., Galium palustre L.; im Frühjahr: Cardamine pratensis L., Valeriana dioica L.

Nach aussen folgt auf das Röhricht ein Gürtel strauchiger Weiden, von denen einzelne Exemplare auch ins Schilf vordringen. Es sind dies: **Salix viminalis** L., S. purpurea L., triandra L. (var. discolor Koch), alba L. Unter dem Weidengebüsch wachsen namentlich Ranunculus repens L. und Mentha-Arten. Auf das Weidengebüsch folgt ein Wiesenstreifen, auf dem nur im Frühjahr einige Pflanzen beobachtet wurden, so: Poa pratensis L., Alopecurus pratensis L., Medicago lupulina L., Trifolium pratense L., Taraxacum officinale Wigg.; im Herbst verhinderte die Mahd die Feststellung der Vegetation. Die äussere Seite des Wiesenstreifens wird von höherem Gebüsch von **Salix alba** L., purpurea L., Populus alba L., Alnus incana (L.) D.C., Ulmus pedunculata Foug., Cornus sanguinea L. eingenommen; Humulus

1) determ. Herr stud. phil. E. Zederbauer.

Lupulus L. ist als Schlingpflanze bemerkenswerth, Rubus caesius L. bedeckt stellenweise den Boden unter den Sträuchern.

Es erübrigt nun noch, diejenigen Pflanzenbestände zu schildern, welche sich nach innen zu an den Schilfgürtel (*I*) anschliessen. Dem Röhricht folgt zunächst, wie dies bei stehenden Gewässern sehr häufig der Fall ist, eine Zone von **Schoenoplectus lacustris** (L.) Palla (*II*), dessen Halme oft bis 3 m Höhe erreichen. Auch dieser Gürtel ist keineswegs geschlossen; er fehlt dem NO.-Ufer ganz und ist an andern Stellen in inselförmige Gruppen aufgelöst. Das eigentliche Innere des Karpfenwassers, das auch bei niedrigem Wasserstand nicht austrocknet, ist fast ganz mit theils wurzelnden, theils schwimmenden Wasserpflanzen erfüllt. Im centralen Theil finden sich grosse Massen von **Myriophyllum spicatum** L. (*III*), zwischen denen auch Hippuris vulgaris L., Potamogeton pectinatus L., Sagittaria sagittifolia L. und Ranunculus divaricatus Schrk. in geringerer Menge zu finden ist. Im östlichen Theil des Karpfenwassers wächst **Sagittaria sagittifolia** L. (*IV*) in grosser Menge; jedoch wurden im Herbst 1900 ausschliesslich die bandförmigen, untergetauchten oder flutenden Blätter angetroffen. Darunter fand sich auch Potamogeton perfoliatus L. und eine schlaffe, langblättrige, ganz untergetauchte Form von Heleocharis acicularis (L.) R. Br.[1]). In der Nähe wurde schliesslich noch eine Wasserranunkel beobachtet (*V*).

Es besteht also, kurz zusammengefasst, die Vegetation des Karpfenwassers und seiner Ufer, soweit dieselben nicht durch die Cultur gänzlich verändert worden sind, in den innersten, tiefsten Theilen aus verschiedenen Wasserpflanzen, unter denen **Myriophyllum spicatum** L. und **Sagittaria sagittifolia** L. vorherrschen; an sie schliesst sich nach aussen ein Gürtel von **Schoenoplectus lacustris** (L.) Palla, sodann ein hauptsächlich aus **Phragmites communis** Trin. gebildetes Röhricht an; Auenbestände bilden den Abschluss des Gebiets nach aussen.

II. Das Brückenwasser.

Das Brückenwasser, der centrale Theil eines grossen, todten Donauarmes, ist von dem eben besprochenen in vieler Hinsicht ganz bedeutend verschieden; vor allem ist es viel grösser und tiefer. Da von Brunnthaler und Steuer fast ausschliesslich in diesem Theil gefischt wurde, will ich mich in der folgenden floristischen Skizze auch nur auf diesen centralen Theil, das Brückenwasser und seine nächste Umgebung, beschränken.

Seine Ufer sind, namentlich am NW. und NO.-Rand, steil, und die Flora dieser steilen Abhänge ist wegen der vielen, unmittelbar am Ufer sich hinziehenden Strassen und Wege keineswegs eine ursprüngliche, sondern sie wird zum grössten Theil von Pflanzen gebildet, die wir zu den Unkräutern und Ruderalpflanzen zählen; doch finden sich darunter auch einige Reste der früher bis zum Ufer reichenden Auen, so **Populus**

1) determ. Herr Dr. K. Rechinger.

nigra L., **Salix alba** L., Clematis vitalba L., Crataegus monogyna Jacq., Rubus caesius L., Sambucus nigra L.; Lamium maculatum L., Artemisia vulgaris L. Auch Pflanzen, die nur an feuchten Stellen gedeihen, wurden gefunden, so: Ranunculus repens L., Veronica anagalloides Guss., Lycopus europaeus L., Stachys palustris L., Scutellaria galericulata L., Bidens tripartita L. Am nordöstlichen Ufer ist die Au noch erhalten. Dieselbe zeigt folgende Zusammensetzung:

Oberholz: Populus nigra L., alba L., Salix alba L., incana Schrk., Alnus incana (L.) D.C., Ulmus pedunculata Foug.

Unterholz: Salix incana Schrk., purpurea L., Ulmus pedunculata Foug., Berberis vulgaris L., Crataegus monogyna Jacq., Cornus sanguinea L., Sambucus nigra L., Viburnum Lantana L., Humulus Lupulus L., Clematis Vitalba L., Rubus caesius L.

Niederwuchs: **Brachypodium silvaticum** (Huds.) R. et Sch. Melica nutans L., Poa pratensis L., trivialis L., Polygonatum latifolium (Jacq.) Desf., Polygonum lapathifolium L., Silene venosa (Gilib.) Aschers. (= S. inflata Sm.), Alliaria officinalis Andrz., Ononis spinosa L., Hypericum perforatum L., Daucus carota L., Aegopodium podagraria L., Pastinaca sativa L., Pimpinella saxifraga L., Glechoma hederacea L., Satureja vulgaris (L.) Fritsch (= Calamintha clinopodium Benth.), Odontites rubra Gilib., Scrophularia nodosa L., Galium cruciata (L.) Scop., Scabiosa ochroleuca L., Eupatorium cannabinum L., Erigeron annuus (L.) Pers. (= Stenactis bellidiflora A. Br.), **Taraxacum officinale** Wigg., Leontodon hispidus L., Hieracium silvestre Tausch. In Lachen: Holoschoenus vulgaris Lk., Lysimachia nummularia L.

Von einer Sumpfflora, wie wir sie an den flachen Ufern des Karpfenwassers in reicher Entfaltung vorgefunden haben, ist hier wegen der Steilheit der Gestade keine Rede. Nur an der Kagraner Strasse befindet sich auf einer kleinen Schotterbank ein Bestand von Phragmites communis Trin.

Die Wasserpflanzen sind fast durchwegs ganz andere als im Karpfenwasser. Die bezeichnendste ist **Stratiotes aloides** L., die namentlich an der Südwestseite des Brückenwassers in grossen Mengen vorkommt, am gegenüberliegenden Ufer jedoch minder häufig ist. Als sehr häufig muss hier auch einer Pflanzengruppe gedacht werden, deren Ausführung eigentlich den Rahmen dieser nur die Gefässpflanzen enthaltenden Skizze überschreitet, nämlich der **Characeen.** Diese bedecken [1]) in förmlichen „Wiesen" namentlich die tiefern Stellen des Gewässers, eine Art (Chara aspera [Dethard.] Willd. [2]) wurde an seichten Stellen am SW.-Ufer in der Stratiotes-Region häufig angetroffen; stellenweise ist sie sogar tonangebend. Ausserdem wurde noch gefunden: Potamogeton perfoliatus L., Elodea canadensis Rich., Ceratophyllum demersum L. und ein Myriophyllum, das wegen der fehlenden Blüthen nicht bestimmt werden konnte.

---

1) Nach einer Mittheilung des Herrn J. Brunnthaler.
2) determ. Herr J. Brunnthaler (Wien).

Mit dem Karpfenwasser verglichen, zeigt das Brückenwasser eine auffällige Verarmung der Flora, an der wohl wenigstens zum Theil die Veränderungen schuld sind, welche die Cultur hervorgerufen hat.

Regionenbildungen.

Bevor ich zur Aufzählung und Besprechung der Entomostrakenfauna übergehe, die unser Untersuchungsgebiet bevölkert, möchte ich zunächst einige Bemerkungen über die Eintheilung der untersuchten Gewässer von biologischen Gesichtspunkten vorausschicken. Wir konnten folgende Gebiete unterscheiden: ein pelagisches Gebiet, eine Litoralzone und endlich als drittes Gebiet den Boden der Gewässer. Von einer Litoralzone kann man nur dort sprechen, wo eine reichere Vegetation ein reicheres Thierleben ermöglicht. So war im Allgemeinen beim Brückenwasser das südwestliche Flachufer organismenreicher als das nordöstliche Steilufer — der Steindamm, der dort errichtet ist. Auch die Bodenfauna war nicht unwesentlich beeinflusst von der dort befindlichen Vegetationsmenge. Am thierärmsten waren wohl die grossen Sandflächen am Grunde des Brückenwassers; die zerstreut auftretenden Stratiotes- und Chararasen bildeten so gewissermaassen „Oasen“ in der Sandwüste und zeigten ein verhältnissmässig reicheres Thierleben. Der zeitweise, bei niedrigem Wasserstand, isolirte, im Allgemeinen seichtere Nebenarm, das Mageneinwasser, zeigte eine weit reichere Bodenfauna; hier war der Boden aber auch viel mehr bewachsen; dasselbe gilt im Allgemeinen auch vom Karpfenwasser; in diesem konnte ich am 3. Juli und 12. August 1898 alle Uebergänge einer reinen Tümpelfauna und pelagischen Fauna in der Uferzone beobachten.

Ich fischte dortselbst zunächst an unserm gewöhnlichen Fangplatz im Süden von der Mitte des aufgeschütteten Terrains aus; die Böschung ist hier ziemlich steil, der Boden spärlich bewachsen; es wurden gefunden und zwar an der Oberfläche: viele *Dinobryon*, *Ceratium*, junge *Cyclops* und in $1-1^1/_2$ m Tiefe ausserdem Bosminen, alte, eiertragende *Cyclops* und Rotatorien. Links davon, zwischen Schoenoplectus und Myriophyllum wurden noch genügend viele junge und ausgewachsene *Cyclops* erbeutet, auch genügend Ceratium, daneben trat *Simocephalus serrulatus* auf. *Bosmina*, *Dinobryon*, Rotatorien und Diatomeen fehlten; an die Stelle der letztern trat eine Grünalge. An der rechten Seite der Böschung zieht sich am Rande der Strasse

gegen Süden ein Graben, der damals bei Hochwasser überfluthet, im letzten Theil reich mit Schilf besetzt war. Hier wurden hauptsächlich alte *Cyclops*, *Simocephalus* und Diatomeen in grossen Mengen gefunden, die dem mittlern Theil vollkommen fehlten.

Wir ersehen hieraus, wie verschieden die Fauna selbst auf einer kleinen Uferstrecke sein kann und wie abhängig sie mitunter von der Flora ist, die das Ufer an tiefern und seichtern Stellen umsäumt.

Liste der im Untersuchungsgebiet gesammelten Entomostraken.

Cladoceren:

Sida crystallina O. F. M.
Diaphanosoma brachyurum Liévin
Daphnia hyalina Leydig
Hyalodaphnia jardinei Rich.
Ceriodaphnia megops Sars
„ *rotunda* Strauss
Simocephalus vetulus O. F. M.
„ *serrulatus* Koch
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Bosmina longirostris O. F. M. *cornuta* Jurine
Macrothrix laticornis Jurine
Ilyocryptus sordidus Liévin
Eurycercus lamellatus O. F. M.
Acroperus leucocephalus Koch
Leydigia quadrangularis Leydig
Alona affinis Leydig
„ *costata* Sars
„ *guttata* Sars
„ *pulchra* Hellich (?)
„ *rostrata* Koch
„ *falcata* Sars
Pleuroxus nanus Baird
„ *personatus* Leydig
Chydorus sphaericus O. F. M. *var. caelàtus* Schoedler
Monospilus tenuirostris Fischer
Leptodora kindti Focke

Ostracoden:

Cypridopsis vidua O. F. M.
Cyclocypris laevis O. F. M.
Cypria ophthalmica Jur.

Copepoden:

Cyclops leuckarti Claus
„ *oithonoides* Sars
„ *vernalis* Fischer
„ *viridis* Jurine
„ *bicolor* Sars
„ *albidus* Jurine
„ *serrulatus* Fischer
Cyclops fimbriatus Fischer
Diaptomus gracilis Sars
Canthocamptus crassus Sars
Nitocra hibernica Brady
Ergasilus sieboldi v. Nordm.
Argulus viridis v. Nettovich

Liste der im Winter 1897—98 gesammelten Wassermilben.

Von K. Thon (Prag).

19./12. 97. Dinobryon-See.

Atax crassipes Müller.

7./1. 98. Chroococcaceen-See zwischen Stratiotes.

Atax crassipes Müller, *Neumania limosa* (Koch) Berlese ♀, *Curvipes nodatus* Müller *var. typicus* ♀, *Hygrobates longiporus* Thor ♂, *Acercus ligulifer* Piersig ♂, *Neumania sp.* Nymphe.

30./1. 98. Dinobryon-See.

Curvipes nodatus Müller (?) Nymphe.

30./1. 98. Chroococcaceen-See, bei den Eiswerken.

Atax crassipes Müller.

13./2. 98. Chroococcaceen-See, Nordufer.

Hygrobates nigro-maculatus Lebert ♂, *Brachypoda versicolor* Müller ♀.

13./2. 98. Dinobryon-See, unter starker Eisdecke.

Atax crassipes Müller, *Neumania limosa* (Koch) Berlese ♀, *Limnesia undulata* Müller ♂, *Curvipes sp.* Nymphe.

20./2. Chroococcaceen-See, bei den Eiswerken.

Curvipes sp. Nymphe.

27./2. ebendort.

Atax crassipes Müller.

6./3. ebendort.

Atax crasipes Müller ♂ und ♀.

Liste der im Winter 1897—98 gesammelten Protozoen.

Von Dr. S. Prowázek (Wien).

Dinobryon-See, December und Januar.

Achromatium oxaliferum Schewiakoff (*Modderula hartwigi* Frenzel); theilte sich öfters.

Vorticella microstoma Ehrbg. (19./12.); freischwimmend.

Chroococcaceen-See, 16./1. Vorm., Steg der Eiswerke.

Loxophyllum (selten). Einige kleine, monasartige Flagellaten.

Euglena viridis Ehrbg. (zahlreich, mit vielen Chromoplasten und von gedrungener Körpergestalt).

30./1. ebendort.

Actinosphaerium eichhorni Ehrbg. (die Vacuole entleerte sich zuweilen nicht, sondern erhielt seitlich nach Art eines Gummiballes 1 bis 2 Einbiegungen, die sich wieder ausglätteten).

Februar, ebendort.

Stentor polymorphus O. F. Müll. (einige).
Petalomonas abscissa Djrd.
Difflugia pyriformis Perty (einige, vom Grunde).

Dinobryon-See, Februar.

Difflugia globulosa Djrd. } im Grundschlamm in grösserer Menge.
Coleps hirtus Ehrbg. }

Vertheilung der Entomostraken auf die einzelnen Regionen.

Mit Rücksicht auf die früher gegebene Eintheilung des Untersuchungsgebiets in die drei Regionen:

pelagische Region
Uferregion
Grundregion

lässt sich die Thierwelt in folgende biologische Gruppen einreihen; wir können unterscheiden:

1. Pelagische oder limnetische Arten und zwar

a) echt limnetische oder eulimnetische oder auch activ limnetische Arten,

b) tycholimnetische oder zufällig limnetische Arten, das sind:

α) Uferformen,
β) Grundformen,
γ) parasitische Formen.

c) Die limnetischen Arten lassen sich weiter noch unterscheiden in:

α) autochthone Arten, das sind solche, die von dem betreffenden Gewässer dauernd Besitz ergriffen haben, sich dort also auch vermehren und durchaus in grosser Zahl auftreten. Daneben finden sich aber in unserm Untersuchungsgebiet noch

β) Fremdlinge, die immer nur sporadisch auftreten. Dahin gehören in unserm Untersuchungsgebiet die Daphniden, die ich während der ganzen Zeit der Untersuchung nur in wenigen Exemplaren sammelte.

Ich nehme an, dass diese Thiere zufällig mitunter durch Wind, Ueberschwemmung, Vögel etc. eingeschleppt werden, aber mit den autochthonen Formen, die gewissermaassen einen geschlossenen „Ring“ bilden, auf die Dauer nicht zu concurriren vermögen und daher früher oder später wieder eingehen. Nur wenn die chemisch-physikalischen Verhältnisse sich, entweder auf natürlichem Wege oder künstlich durch den Menschen verursacht (Bonitirung), anders, d. h. für die Erhaltung einer reichern, mannigfaltigern Fauna günstiger gestalten und damit die Ernährungsbedingungen bessere werden, wird auch den „Fremdlingen“ ein längeres Verweilen möglich, sie werden schliesslich ebenfalls zu autochthonen Formen. Es wäre sehr lehrreich, gerade in den Altwässern dieser Frage näher zu treten.

Sobald ein Flussarm vom Hauptbett isolirt wird, wird die ursprünglich arme Plankton-Fauna (Potamoplankton) durch Wegfall der ihrer Entwicklung ungünstigen starken Strömung, durch stete Vermehrung der Grund- und Ufervegetation immer reicher, bis sich aus dem „Potamoplankton“ schliesslich ein „Heleoplankton“ entwickelt; mit der Zeit kann sich unter besonders günstigen Umständen vielleicht gar eine Sumpffauna herausbilden.

So zweifle ich nicht, dass sich in unserm Untersuchungsgebiet im Laufe der Zeit die Daphniden vollkommen einbürgern werden.

Solche Fremdlinge finden wir ja auch unter den Landthieren (Steppenhuhn, Rosenstaar) und auch in der marinen Fauna wieder; es können z. B. für die Fauna des Triester Golfes *Salpa africana*, *Cotylorhiza* und *Lucernaria* als „Fremdlinge“ betrachtet werden.

2. Litorale Arten.

Diese können wieder entweder nach ihrem Aufenthaltsort in einer der Vegetationszonen eingetheilt werden in Bewohner der Schilfbestände, der Schoenoplectus-Region u. s. w. oder nach dem Grad ihrer Schwimmfähigkeit (nach Steenroos) in

a) Arten, welche meist eine freischwimmende Lebensweise führen, jedoch bisweilen am Boden oder an Pflanzen rasten müssen;

b) Arten, welche meist am Boden oder an Pflanzen kriechen, des Schwimmvermögens aber nicht entbehren;

c) echte Schlammbewohner oder limicole Arten.

Die letztern Formen haben wir als die eigentlichen

3. Grundformen

anzusehen.

Ich möchte aber bemerken, dass es 1) nur dann möglich ist, diese einzelnen Gruppen genau zu charakterisiren, wenn man, wie es STEENROOS 1898 that, alle Bewohner des Beckens in Betracht zieht und 2) dass es selbstredend im einzelnen Fall oft schwierig ist, zu entscheiden, ob man manche Art in diese oder jene Gruppe einreihen soll, da ja alle durch Uebergänge mit einander verbunden sind. Der Wechsel der Jahreszeiten, ja selbst der Wechsel von Tag und Nacht bedingen auch in dieser Hinsicht ganz eigenartige Verhältnisse. Wir finden z. B. in unserm Gebiet im Winter, dass die eulimnetischen Formen aus dem freien Wasser verschwinden, so dass es fast vollständig azoisch wird; diese Thiere sind dann nur in oder über den Stratiotesrasen der litoralen Region zu finden. Im Frühjahr wiederum werden durch Wind und Wellen und besonders durch das Sickerwasser mit den Sandpartikelchen des Grundes auch die Grundformen emporgewirbelt. So konnte es geschehen, dass ich z. B. am 30./4. 98 in einem rein pelagischen Fang mehr Bodenformen fand als in einer derselben Stelle entnommenen Grundprobe!

Die Zahl der „tychopelagisch" gefundenen Arten ist verhältnissmässig gross, und ich konnte feststellen, dass im Durchschnitt in der Nacht noch mehr dieser Thiere pelagisch gefunden wurden als am Tage.

Manche im Brückenwasser seltnere Form (z. B. *Sida*, *Diaphanosoma*) wurde entweder nur in den Nachtfängen oder wenigstens bei ihrem ersten Auftreten im Frühjahr zuerst während der Nachtfänge und erst später auch am Tage gesammelt.

Als eulimnetische Krebse hätten wir etwa folgende Formen des Brückenwassers anzusehen:

Hyalodaphnia jardinei var. kahlbergensis
Bosmina longirostris
Leptodora hyalina
Diaptomus gracilis
Cyclops oithonoides
„ *leuckarti*

Thycholimnetisch sind und zwar angeordnet ungefähr nach der Häufigkeit ihres Auftretens im freien Wasser:

Diaphanosoma brachyurum
Sida crystallina
Ceriodaphnia pulchella
Pleuroxus nanus
Chydorus sphaericus
Alona rostrata
Chydorus sphaericus var. coelatus
Alona affinis
Acroperus leucocephalus
Macrothrix laticornis
Alona falcata
Cyclops serrulatus

Simocephalus sp. juv. *Nitocra hibernica*
Daphnia longispina

Im Karpfenwasser traten ausserdem tychopelagisch auf:

Alona pulchra *Cyclops bicolor*
Eurycercus lamellatus

Von tychopelagisch gefundenen Parasiten sind zu nennen:

Ergasilus sieboldi und *Argulus viridis.*

Von den nicht-limnetischen Krebsen kommen wegen der verhältnissmässigen Gleichförmigkeit der Ufer- und Grundpartien des Brückenwassers nur folgende zwei Kategorien in Betracht:

1) Bewohner der zuweilen mit Chara untermischten Stratiotesbestände,

2) Bewohner der vollkommen oder fast vollkommen vegetationslosen Uferpartien (Nordufer) und des vegetationslosen Sandbodens.

Und auch die Entscheidung über die Fauna dieser beiden Localitäten war nicht leicht, da nur im Winter vom Ufer oder einem über die Eisdecke gelegten Steg aus im klaren Wasser gefischt und so genau angegeben werden konnte, ob der Fang aus dem Sandgrund stammte oder ob die Stratiotesrasen abgestreift wurden. Im Sommer war wegen des Auftretens der Clathrocystis gewöhnlich das Wasser viel zu undurchsichtig.

Ein Vergleich des im Brückenwasser im December 1897, im Januar, Februar, März und Juni 1898 theils am sandigen Grunde, theils auf Stratiotes gesammelten Materials ergiebt folgendes:

Nur auf oder über Stratiotes wurden gefunden:

Acroperus leucocephalus *Eurycercus lamellatus*
Cyclops bicolor *Chydorus sphaericus*
Diaptomus gracilis *Simocephalus vetulus*

Nur auf dem sandigen Grunde lebten:

Alona leydigi *Monospilus tenuirostris*
Nitocra hibernica *Alona rostrata*

Im Allgemeinen dürften die Cyclopiden, *Diaptomus*, *Bosmina*, *Acroperus leucocephalus*, die Mehrzahl der *Alona*-Arten, *Chydorus* und *Pleuroxus*, *Eurycercus*, *Simocephalus* die Stratiotesrasen,

Pleuroxus personatus, *Ilyocryptus sordidus*, *Monospilus tenuirostris* *Alona leydigi*, *Nitocra hibernica* mehr den Sandboden bevorzugen; besonders charakteristisch für den Sandboden und angepasst an das

Leben auf oder gar in ihm sind: *Ilyocryptus sordidus*, *Pleuroxus personatus*, *Alona leydigi* und *Monospilus tenuirostris*.

In ihren tropischen Eigenschaften fand ich speciell bei *Pleuroxus personatus*, dass diese Cladocere nicht etwa, wie man annehmen könnte, intensiv negativ heliotropisch ist; sie scheint vielmehr gegen Lichtstrahlen sich ziemlich indifferent zu verhalten; ähnliches findet man auch, wie ich später ausführen werde, bei in der Jugend intensiv positiv, später negativ heliotropischen Thieren, wie z. B. *Diaptomus* und *Daphnia*, als letztes Stadium, das wohl dann als Absterbeerscheinung aufzufassen ist.

Dagegen scheint bei den sandbewohnenden Cladoceren, ähnlich wie bei einigen Ostracoden, der Stereotropismus (Contactreizbarkeit) ziemlich stark entwickelt zu sein.

Wie trefflich die Organismen im Bau ihres Panzers, ihrer Antennen etc. dieser Lebensweise angepasst sind, wurde schon von Kurz und neuerdings von Steenroos (1898, p. 71) ausführlich beschrieben. Manche dieser Thiere, z. B. *Ilyocryptus*, sind nur von einem geübten Auge im Schlamm wahrzunehmen und in der Regel derart beschmutzt, dass man sie vor dem Zeichnen allemal erst einer gründlichen Reinigung mittels eines feinen Pinsels unterziehen muss, wenn man halbwegs deutlich die Structur der Schale auf dem Bild zur Anschauung bringen will.

Dass der öde Sandboden des Brückenwassers, ganz abgesehen von den typischen Schlammformen, auch von andern Cladoceren und Copepoden (Cyclopiden) vergleichsweise reich bevölkert ist, hat, wie ich annehme, seinen Grund darin, dass die Ernährungsverhältnisse hier nur wenig schlechter sind als auf Stratiotes und an den andern Oertlichkeiten. Es sind nämlich nicht nur die Stratiotesblätter, sondern auch der Sandboden von einer starken Diatomeenschicht bedeckt, die, wie die Darminhaltsuntersuchungen zeigten, die fast ausschliessliche Nahrung der Bewohner dieser Gebiete ausmachen.

Ganz besonders diatomeenreich dürfte nach den Untersuchungen vom 19./8. 98 und 4./9. 98 das Magenscheinwasser sein; hier waren die Stratiotesblätter mit einer auffallend dicken Diatomeenschicht bedeckt, und das grössere Volumen bei der quantitativen Untersuchung dieses Armes ist hauptsächlich dem massenhaften Auftreten derselben zuzuschreiben.

Aehnlich wie von Steenroos (1898) im Nurmijärvi-See konnten auch im Karpfenwasser mehrere Vegetationszonen unterschieden werden, worüber A. Ginzberger an anderer Stelle (s. S. 14 u. 15) berichtet.

Im Nurmijärvi-See constatirte STEENROOS (p. 26) von der Peripherie des Sees gegen das Innere folgende Regionen:

1) die Equisetum-Region;

2) die Scirpus [1])-Region;

3) die mittlere Region, hauptsächlich von Sparganium partienweise bewachsen.

Im Karpfenwasser wurden gefunden [2]):

An Ranunculus (26./5. 98):

Sida crystallina	*Alona costata*
Scapholeberis mucronata	*Bosmina longirostris*
Pleuroxus nanus	*Cyclops serrulatus*
Chydorus sphaericus	„ *oithonoides*
Alona guttata	*Diaptomus gracilis*

Zwischen Myriophyllum (11./9. 98):

Sida crystallina	*Bosmina longirostris*
Ceriodaphnia rotunda	*Diaptomus gracilis*
Simocephalus vetulus	*Cyclops leuckarti*
Acroperus leucocephalus	„ *albidus*

Zwischen Schoenoplectus, untermischt mit Myriophyllum (11./9. 98):

Sida crystallina	*Alona pulchra*
Simocephalus serrulatus	*Diaptomus gracilis*
Acroperus leucocephalus	*Cyclops leuckarti*
Eurycercus lamellatus	„ *oithonoides*
Alona guttata	

Endlich bei Hochwasser am 3./7. 98 an dem seichten Graben längs der Strasse zwischen Fadenalgen:

Scapholeberis mucronata	*Chydorus sphaericus*
Simocephalus vetulus	*Cyclops serrulatus*
Alona guttata	„ *vernalis*

Ebendort am 12./8. 98:

Chydorus sphaericus	*Bosmina longirostris juv.*

Da, wie erwähnt, die Phragmites-Region nur selten überfluthet war, konnte hier nicht gefischt worden.

Wie überdies aus der Zusammenstellung zu ersehen ist, ist der Unterschied in der Entomostrakenfauna der einzelnen Regionen nur ein unbedeutender.

---

1) Bezw. Schoenoplectus.

2) Vgl. dazu Fig. B, S. 12.

Simocephalus vetulus und *Ceriodaphnia* scheinen im Allgemeinen die Myriophyllum-Zone zu bevorzugen, *Scapholeberis* wurde nur am Ostufer des Karpfenwassers gesammelt.

Faunenlisten einiger in kurzer oder weiterer Entfernung von unserem Beobachtungsgebiet gelegenen Wässer.

Am Nordrand des Brückenwassers liegen zwei schon Eingangs (S. 5) erwähnte Tümpel in einem kleinen Laubwäldchen, wir nennen sie Volvoxtümpel I und II.

In dem erstern fand ich am 18./9. 99:

Simocephalus vetulus	*Cyclops serrulatus*
Chydorus sphaericus	*Cypria ophthalmica*
Cyclops viridis	*Cyclocypris laevis*

ausserdem massenhaft Volvox.

Im Tümpel II wurden gefunden am 12./6. 98:

Simocephalus vetulus	*Bosmina longirostris*
Scapholeberis mucronata	*Cyclops serrulatus*
Ceriodaphnia megops	*Diaptomus gracilis*
Chydorus sphaericus	

Volvox war in geringerer Menge vorhanden.

Im „Laichschonplatz“ wurde gesammelt am 14./5. 98 (pelagisch):

Diaptomus gracilis juv.	*Chydorus sphaericus*
Cyclops oithonoides	„ *var. coelatus*
Bosmina longirostris-cornuta	*Pleuroxus nanus*

Am Ufer zwischen Schilf daselbst:

Cyclops viridis	*Chydorus sphaericus* (Uebergang
„ *bicolor*	zu *var. coelatus*)
Ceriodaphnia pulchella	

Ebendort am 28./8. 98 zwischen Stratiotes und Myriophyllum:

Nitocra hibernica	*Simocephalus vetulus*
Eurycercus lamellatus	*Cypridopsis vidua*
Ceriodaphnia sp. juv.	

Herrn v. Hungerbyehler endlich verdanke ich einen Fang aus dem Teich beim Constantinhügel im naheliegenden K. K. Prater (21./11. 97):

Simocephalus vetulus	*Bosmina longirostris*
Pleuroxus nanus	*Cyclops albidus*
Chydorus sphaericus	

Auffallend ist, wie schon erwähnt, das gänzliche Fehlen der Daphniden an allen diesen Orten, weiter scheint mir von Interesse, dass Volvox, der in den beiden Tümpeln, namentlich im ersten, in so grossen Mengen vorkommt, dem wenige Schritte entfernten Brückenwasser und auch den übrigen Theilen der „alten Donau“ vollkommen fehlt.

Zur Ethologie der litoralen Entomostraken.

Eine weitere Frage, die ich mir vorlegte, war die, ob die litorale Entomostrakenfauna in allen Theilen des Untersuchungsgebiets in annähernd derselben Artenzusammensetzung und Individuenzahl anzutreffen sei. Aufschluss darüber geben die zahlreichen, zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen, so z. B. im Winter an der „Kagraner Brücke“, bei den Eiswerken, den Sporthäusern am nördlichen Ufer und endlich in der Mitte des Brückenwassers vom Kahn aus gesammelten Proben.

Ein Vergleich derselben führte zu dem Resultat, dass zur gleichen Zeit gleichartige Oertlichkeiten qualitativ und quantitativ annähernd gleichmässig bevölkert sind.

Die litorale Krebsfauna, ja die litorale Fauna ganz allgemein wird gegenwärtig im Verhältniss zu der limnetischen ungerechter Weise etwas stiefmütterlich behandelt, was schon von manchen Zoologen, zuletzt wieder von Schiemenz (98), gerügt wurde. Bei aller Sympathie für die zarten Planktonformen, die in ihrer Biologie so viel Anziehendes bieten, dass sich der moderne Planktonforscher ihnen am liebsten ganz widmet, ist doch die Litoralfauna unzweifelhaft — vom rein praktischen Standpunkt — nicht minder wichtig, vielfach entschieden sogar werthvoller. Nach meinen seit 1897 gesammelten Erfahrungen scheint es mir nicht so undurchführbar, auch den Reichthum der Ufer- bezw. Grundfauna zahlenmässig festzustellen, um so im Stande zu sein, nicht nur auch darin verschiedene Gewässer auf ihren Reichthum hin zu untersuchen und zu vergleichen, sondern auch deshalb, um angeben zu können, ob die Litoralfauna in den verschiedenen Jahreszeiten qualitativ und quantitativ gleich bleibt oder nicht. In der That finden wir die ersten Anfänge einer diesbezüglichen quantitativen Forschung bereits in der Literatur vor. Ich erwähne nur die beiden Arbeiten von Garbini (95, p. 6 u. 7 S.-A.) und Schiemenz (98).

Zur Beantwortung der Frage, ob die Litoralfauna im Laufe eines Jahres qualitativ und quantitativ gleich bleibt oder ähnlichen, mehr oder minder regelmässigen Schwankungen unterworfen ist wie das

Plankton, ist der Untersucher genöthigt, in regelmässigen Intervallen gesammelte Fänge durchzusehen. Ich schenkte daher in der Zeit vom Juli 1897 bis Juli 1898 der litoralen Krebsfauna besondere Aufmerksamkeit und studirte erst in zweiter Linie die pelagischen Formen, während ich in der Folgezeit erst (Juli 1898 bis August 1899) den jahreszeitlichen Wechsel des Planktons mit Hülfe der modernen, quantitativen Forschungsmethoden eingehender untersuchte.

So gelangte ich zu dem interessanten Schluss, dass sich Plankton und Litoralfauna ablösen und zwar in der Weise, dass im Sommer das Plankton, im Winter die Litoralfauna quantitativ vorherrscht.

Eine Anzahl von litoralen Cladoceren, namentlich die seltenern Formen, scheinen sich zu jeder Zeit in der Individuenzahl gleich zu bleiben, oder aber es sind die offenbar geringfügigen Unterschiede der Beobachtung entgangen; anders ist es bei den gemeinsten der litoralen Cladoceren.

So fand ich z. B.: *Pleuroxus nanus*, eine häufige Erscheinung in der Litoralfauna wie im Plankton, litoral in besonders grossen Mengen am 19./12. 97 im Brückenwasser, am 30./1. 98 im Karpfenwasser; in noch immer bedeutender Anzahl wurde sie am 25./3. 98 im Brückenwasser gefunden; von da ab konnte ich sie in immer abnehmender Menge hauptsächlich im Plankton daselbst bis in den Herbst nachweisen.

P. personatus fand ich dagegen allerdings nur von Mitte März ab bis zum Herbst, in besonders grosser Anzahl im Juni; das mag aber darin seinen Grund haben, dass diese Form offenbar nur an tiefern Stellen lebt, die wir im Winter wegen des Mangels eines Bootes nicht genügend abfischen konnten.

Alona affinis war Mitte März und Anfang Juni besonders häufig und schien im Juni den *Acroperus leucocephalus* zu vertreten, der vom December bis März ein ganz auffallendes Maximum zeigte; schon Mitte April wurde er seltner, Ende April noch mehr, am 18. 5. 98 suchte ich ihn vergeblich in der Stratiotesfauna, fing aber am 26. 5. ein Exemplar im Auftrieb.

Für *Cyclops albidus* notirte ich ein Maximum im Januar.

Zur Zeit des Sommerminimums des Planktons[1]) im Juli 1898 konnte ich bereits wieder eine Vermehrung der Stratiotes-Crustaceenwelt constatiren.

---

1) Siehe darüber später (S. 43).

Die angeführten Fälle sind nur die auffallendsten; bei Anwendung einer genauern Statistik wird die Zahl jener Thierformen leicht vermehrt werden können.

Wir haben also ermittelt, dass im Allgemeinen 1) die Litoralfauna im Winter, das Plankton im Sommer sein Entwicklungsmaximum erreicht; 2) dass, ähnlich wie im Süsswasser- und Meeresplankton[1]), gewisse dominirende Arten sich vertreten.

Die Ursache dieses Rhythmus in der Entwicklung der Litoralfauna anzugeben, ist heute noch schwer. Wissen wir doch noch kaum Sicheres über die Ursachen, die den Curvenverlauf des weit besser erforschten Planktons bedingen.

Zunächst dachte man an eine directe Beeinflussung der Planktonproduction durch die Licht und Wärme spendende Sonne. Das ist im Allgemeinen ebenso richtig wie selbstverständlich. Im Besondern aber finden wir, dass die Planktoncurve nicht so verläuft wie die Temperatur- und Lichtintensitätscurve. Es wurden ja vielfach neben dem Winter- auch ein (oder mehrere) Sommerminima der Planktonproduction beobachtet. Was speciell die Krebse anlangt, so brachte man ihre Production direct in causalen Zusammenhang mit der Production des Phytoplanktons. In letzter Linie müssen wir wohl die Mengen der vorhandenen Fäulnissbacterien und damit die chemische Zusammersetzung des Wassers für die jeweilige Organismenmenge verantwortlich machen (s. Brandt, 1899).

Was nun die litorale Fauna anlangt, so wären folgende Denkmöglichkeiten zu erwägen: Die Hauptnahrung der litoralen Crustaceen besteht im Brückenwasser und seinen Nebenarmen, wie schon erwähnt, aus Diatomeen; nun wissen wir, dass die marinen Diatomeen in der Nord- und Ostsee ebenso wie nach unsern bisherigen Beobachtungen im Triester Golf in der kühlern Jahreszeit ihr Productionsmaximum erreichen; bei den Süsswasser-Diatomeen dürfte das ähnlich sein; für die pelagischen Formen giebt Apstein (1896) ein Maximum im October an.

So könnten wir in der reichern Entfaltung der Mikroflora der Stratiotesrasen eine der Ursachen erblicken, die die Production der litoralen Mikrofauna begünstigt. Es wäre weiter noch in Erwägung zu ziehen, dass bekanntlich unter sonst gleichen Verhältnissen seichte Wasser oder Uferpartien organismenreicher sind als tiefe; nun kommen aber grosse Strecken von Stratiotesrasen, die gerade von mir abge-

1) Im Golf von Triest z. B. *Actinometra* und *Sticholonche*.

fischt wurden, im Winter wegen des normal tiefen Wasserstandes knapp unter den Wasserspiegel, während die Wassermasse, die bei den Hochwässern im Frühjahr und auch im Sommer bis in den Herbst über ihnen fluthet, viel mächtiger ist, was kaum einer reichern Organismenproduction günstig sein dürfte. Im Winter erhält die litorale Fauna vielleicht noch einen nicht unbeträchtlichen Zuwachs durch die Thierwelt des freien Wassers, die hier in den Stratiotesrasen Schutz und in den Diatomeen-Colonien einen Ersatz für die verödete, pelagische Grünalgenflora als Nahrungsquelle findet.

Auch die Fische, namentlich kleinere Formen, benutzen zur Winterzeit die Litoralzone als Weideplatz und mögen so zuweilen nicht wenig zur Decimirung der Kleinthierfauna beitragen. Eine weitere Ursache der Verringerung der litoralen Fauna während der wärmern Jahreszeit mag auch das Sickerwasser aus dem Strom sein, das neben Sand- und Schlammtheilchen auch die Bewohner des Grundes und der Stratiotesrasen empor an die Oberfläche wirbelt, so dass, wie schon erwähnt, zu gewissen Zeiten im Frühjahr im Auftrieb mehr litorale Cladoceren gefunden werden als am Grunde selbst; ein Theil dieser litoralen Cladoceren, neben *Pleuroxus nanus*, *Chydorus sphaericus* auch *Alona*-Arten etc., hält sich als Tychoplankton den ganzen Sommer über im freien Wasser auf.

Die Thatsache endlich, dass sich gewisse Arten der Litoralfauna wie der pelagischen (*Alona affinis* und *Acoperus leucocephalus* einerseits, die beiden *Bosmina*-Arten in unsern Alpenseen anderseits) gegenseitig ablösen, scheint mir in der Oekonomie des Naturhaushalts begründet zu sein. Das Leben aller Organismen verläuft rhythmisch. Perioden grösster Lebensentfaltung folgen Perioden der Ruhe; bei der Fülle der Organismen, die in einem Wasserbecken, einem so abgeschlossenen Gebiet, mit einander einen ständigen Existenzkampf zu führen haben und ausserdem noch mit den Eindringlingen, die den gewissermaassen erbberechtigten Bewohnern stets von aussen zugeführt werden, ist es nothwendig, die vorhandenen Lebensbedingungen möglichst auszunützen, und daher viel ökonomischer, wenn gerade bei nahe verwandten Arten mit nahezu gleichen Lebenserfordernissen der Entwicklungsrhythmus nicht gleichzeitig verläuft.

Quantitative Planktonstudien.

Nachdem, wie erwähnt, ein Jahr hindurch die Bodenfauna und nebenbei das Plankton in seiner Zusammensetzung studirt worden war, sollten im folgenden Jahre hauptsächlich quantitative Planktonstudien nach der

neuen statistischen Methode vorgenommen werden. Während diese in Deutschland, der Schweiz, Nordamerika, England und an andern Orten bereits mit Erfolg angewendet worden war, war in dieser Hinsicht in Oesterreich noch fast gar nichts geleistet worden: man steht ihr hier ziemlich interesselos, ja sogar ablehnend gegenüber. Wenn ich hier der Statistik als einem wichtigen Behelf chorologischer Forschung das Wort rede, geschieht es nur deswegen, um kurz die so oft vorgebrachten Vorwürfe und ihre Erörterung von Seiten der modernen Planktonforscher zu recapituliren.

Man hält die moderne statistische Methode für überflüssig und glaubt, auch ohne sie Fragen der quantitativen Planktonforschung lösen zu können. Wohl kann man sich, wenn man nur überhaupt in Intervallen ausgeführte Fänge durchsieht und vergleicht, ein ungefähres Bild von der Production des betreffenden Gewässers bilden. Aber über die vagen Ausdrücke des „viel“, „mehr“ und „wenig“ wird man so nie hinauskommen. Und selbst wenn der Untersucher sich von dem Reichthum des untersuchten Gewässers eine vage Vorstellung gemacht hat, wie soll er den Umfang seines „viel“ und „wenig“ einem andern begreiflich machen? Aber auch der einzelne Untersucher selbst wird bei der Durchsicht der einzelnen Fänge zu keinem auch nur annähernd richtigen Resultat kommen, wenn dieselben während der ganzen Zeit der Beobachtung nicht in einheitlicher Weise durchgeführt worden sind. Sobald aber mit der Uhr in der Hand gefischt wird, oder die Ruderschläge oder der während des Fischens im Fahrzeug zurückgelegte Weg beachtet werden, treibt der Untersucher bereits eine (allerdings sehr primitive) Statistik, so wie der Anatom, der Histolog etc., der bei einem Object irgend etwas gefunden hat und nun bei mehreren andern „des Vergleiches wegen“ Controluntersuchungen anstellt.

Diese primitive Statistik ist so alt wie die wissenschaftliche Forschung. Die unglückseligen voreiligen Verallgemeinerungen haben den heillosen Wirrwarr in der wissenschaftlichen Systematik verschuldet und den hohen Werth wissenschaftlicher Systematik in Misscredit gebracht. Der Mangel einer annähernd exacten Statistik hat es verschuldet, dass zu Gunsten der Embryologie und vergleichenden Anatomie als Hilfswissenschaften phylogenetischer Forschung, die bis jetzt im Vordergrund standen, viele, durchaus nicht minder wichtige Fragen (Chorologie, Ethologie) als Probleme zweiter Güte behandelt wurden. Es ist Hensen's Verdienst, durch seine Bemühungen, die Methode der Planktonforschung zu verbessern, das Interesse für

chorologische Probleme ganz allgemein angeregt zu haben. Dass HENSEN und seine Schüler vielleicht in manchen Punkten speciell von der Zählmethode zu viel erwarteten, mag ja richtig sein; finden wir doch auch sonst, dass man Anfangs von jeder neuen Arbeitsart sich zu viel verspricht; aber man dürfte hier kaum mehr über das Ziel geschossen haben, wie seinerzeit die Anatomen und Histologen mit ihren Schnittserien. So gewiss man hier nicht alles aus vollständigen, bunt gefärbten Schnittserien ersehen kann, so gewiss sind auch ausführliche Zählprotocolle nicht das Um und Auf der Planktonforschung. Wie aber dort die Wissenschaft aus der verbesserten Technik grossen Nutzen zog, so wird es auch hier sein, und ich sehe nicht ein, warum gerade in der Planktonforschung sich die Methode in der angeführten Weise nicht vervollkommnen dürfe. Das Schlagwort „Titanenarbeit", das E. HAECKEL einmal gebrauchte, kann nur jene beeinflussen, die selbst nie gezählt haben. Ich selbst arbeitete unter ziemlich ungünstigen Verhältnissen und mit unzureichenden Mitteln. Für das Durchzählen der quantitativen Fänge blieben mir nur die Winterabende und der heisse Triester Sommer 1899 übrig, und doch finde ich die „Titanenarbeit" des Zählens zum Mindesten nicht ermüdender als das Anfertigen von schwierigen Schnittserien und jedenfalls weit interessanter als die unterschiedlichen Diurnistenarbeiten, die heute noch an so vielen Instituten ausschliesslich vom wissenschaftlichen Personal erledigt werden müssen. Wenn man heute schon an besser dotirten Anstalten Präparatoren und Zeichner anstellt, warum sollten nicht auch die Zählungen von ähnlichen verlässlichen Personen unter wissenschaftlicher Leitung vorgenommen werden können?

Ausserdem wird ja gewiss die Methodik der quantitativen Forschung nicht nur mit der Zeit immer exacter, sondern auch in vieler Hinsicht vereinfacht werden, namentlich dann, wenn das Princip der Arbeitstheilung bei umfassenderen Arbeiten (und mit solchen haben wir es ja doch meistens zu thun) mehr als bisher durchgeführt sein wird.

Was meine eigenen Untersuchungen anlangt, so können die gefundenen Zahlen, da mir nur ein viel zu kleines Netz zur Verfügung stand, wohl unter einander, aber nur mit Vorsicht als absolute Maasse mit Ergebnissen anderer Untersucher an andern Localitäten in Vergleich gezogen werden; jedenfalls sind alle Zahlen eher zu klein als zu gross. Um diesen Fehler und eventuelle Ungleichmässigkeiten in der Vertheilung der Organismen thunlichst auszugleichen, wurden bei jedem Fang 10, seltner 5 Verticalzüge gemacht und das Resultat dann auf einen Verticalzug durch entsprechende Division umgerechnet.

Ich muss ausdrücklich bemerken, dass mich, trotz der unzureichenden Apparate, die Ergebnisse der quantitativen Untersuchungen, insbesondere die Zählungen, geradezu überraschten, und glaube das nur durch eine verhältnissmässig sehr gleichmässige Vertheilung der Organismen im Brückenwasser erklären zu können.

Das Rohvolumen des Planktons im Brücken- und Karpfenwasser.

Zur Feststellung der allgemeinen Planktonproduction eines Gewässers stehen uns gegenwärtig folgende Methoden zur Verfügung:

1. Wägungen einer bestimmten Menge Plankton:
   a) im frischen Zustand,
   b) im getrockneten Zustand;
2. chemische Analyse;
3. Volumenbestimmung:
   a) Rohvolumenmethode nach Schütt-Walter,
   b) Methode durch Verdrängung (dichtes Volumen, Schütt).

Wägungen waren bei der geringen Productivität der Gewässer von vorn herein ausgeschlossen.

Eine chemische Analyse des gemessenen und durchgezählten Planktons, wie es durch Brandt (1899) geschehen ist, hätte gewiss schöne Resultate ergeben. Leider blieben, wie schon erwähnt, meine Bemühungen, Wiener Chemiker für diese Sache zu interessiren, erfolglos.

So blieb nur die „Rohvolumenmessung“ übrig, da die Methode durch Verdrängung ebenfalls grössere Planktonmengen erfordert.

Es wurden also nach dem Vorschlag Walter's (1899 und frühere Arbeiten) aus einer mittlern Tiefe von 3 m in der Mitte des Gewässers oder vom Ufer aus, wie es die Umstände erforderten, je 10 Fänge ausgeführt; der in ein kleines Fläschchen abfiltrirte Fang wurde in Formol oder in dem Pfeiffer'schen Gemisch (Formol, Methylalkohol, Holzessig) conservirt und hierauf in einen kleinen Messcylinder gethan. Meist konnte man schon nach 24 Stunden das auf den Boden niedergesunkene Planktonvolumen an der Scala des Cylinders ablesen. War der Fang durch aufgewirbelten Sand (bei Wind oder Hochwasser durch Sickerwasser) stark verunreinigt, so wurde die gefundene Zahl entsprechend reducirt.

Im Karpfenwasser, wo uns kein Fahrzeug zur Verfügung stand, wurde regelmässig von der Böschung des zugeschütteten Theiles aus im Süden, also an der tiefsten Stelle, gefischt.

Hier konnte schon während der qualitativen Untersuchungen in den Jahren 1897 und 1898 ein Maximum am 8./12. 97 constatirt werden, in Folge der colossalen Entwicklung der Rotatorienfauna, und das dürfte in normalen Jahren stets der Fall sein. Die folgenden Jahre waren für die Untersuchungen in so fern ungünstig, als die Winter sich durch abnorme Milde, die Sommer durch grosse Niederschläge auszeichneten.

Im Jahre 1898 wurde im Karpfenwasser das Maximum im August, im Jahre 1899 ein starkes Maximum im Mai beobachtet; beide Maxima hängen wieder mit der Vermehrung der Rotatorien zusammen.

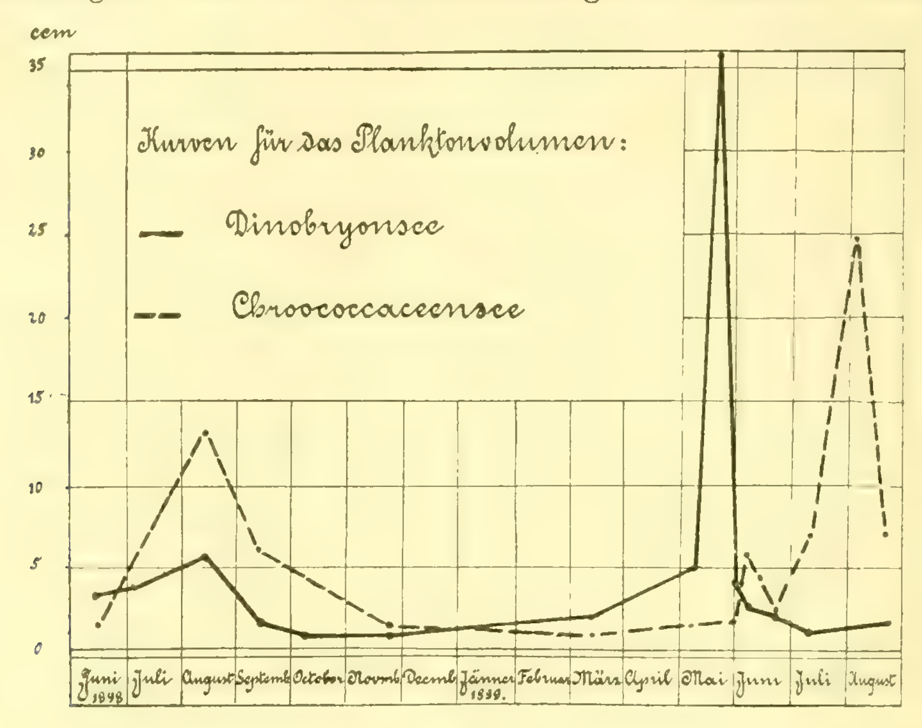


Fig. C.

Nach unsern Berechnungen dürfte das Karpfenwasser zur Zeit des Maximums 6000 cm³ Plankton enthalten, im Minimum kaum 150 cm³; das sind gewiss nicht hohe Zahlen, doch im Brückenwasser sind die Verhältnisse noch ungünstiger. Den ganzen Winter hindurch ist hier constant das Planktonvolumen unmessbar gering; mitunter wurde bei unsern Verticalfängen überhaupt fast nichts Lebendes gefangen; wir können geradezu sagen, dem Brückenwasser fehlt ein Winterplankton. Der Beginn des „Wasserfrühlings" lässt sich daher bis fast auf den Tag genau feststellen, und schon makroskopisch kann man den ersten reinen Planktonfang im Frühjahr constatiren. Er fiel im Jahre 1898 auf den 18. Mai; nachdem wir im April fast nur Nauplien gefangen hatten und nur *Dinobryon* etwas zunahm, hatte der Auftrieb an diesem Tage das Aussehen weisser Flocken.

Von seinem Fang, den Herr Brunnthaler ein Jahr später, genau wieder am 18. Mai ausführte, schrieb er mir nach Triest: „Brückenwasser noch sehr arm, fast keine *Clathrocystis*, vereinzelt *Dreyssena*, Wasserstand sehr hoch.“ Erst Ende Mai sehen wir die Curve etwas steigen, sie fällt aber sofort wieder im Juni, um erst Ende dieses Monats constant zu steigen und am Anfang des August ihr Maximum zu erreichen; wie im Karpfenwasser durch das massenhafte Auftreten der Rotatorien ist es hier ausschliesslich durch das starke Ueberhandnehmen der *Clathrocystis*-Colonien bedingt. Die letzten heissen Augusttage verursachen einen gewöhnlich rapiden Abfall der Curve, die von nun ab während des Winters knapp über der Abscisse verläuft.

Zur Zeit des Maximums dürfte das gesammte „alte Donaubett“ mit Ausschluss des Karpfenwassers bis 31 500 cm^3 Plankton enthalten. Dazu ist aber zu bemerken, dass einige seichtere Stellen desselben, z. B. das Magenscheinwasser, ungleich planktonreicher sind; in letzterm notirte ich am 19./8. fast 11 cm^3 Plankton. Sonderbarer Weise gehört aber das Magenscheinwasser, obwohl es während eines Theiles des Jahres durch einen engen Canal mit dem Chroococcaceen-See in Verbindung steht, biologisch nicht zu diesem, sondern eher zu dem durch den Strassenbau in den 70er Jahren von ihm abgetrennten Karpfenwasser.

Die jährliche Vertheilung einiger Planktonorganismen des Brückenwassers.

Nauplien.

Zu Beginn unserer quantitativen Studien, im Juni 1898, treffen wir sie in grossen Mengen an — in 1 m^3 über 15000 Individuen; schon im nächsten Monat sinkt ihre Zahl bedeutend, um erst im August ein zweites, das Herbstmaximum zu erreichen; von da ab steter Rückgang bis in den October hinein, und den Winter über fischen wir sie nur ab und zu, immer nur in wenigen Exemplaren. Erst Ende Mai 1900 beginnt die Curve wieder constant zu steigen, im Juli wird wieder das erste Maximum erreicht, dem im nächsten Monat wieder ein Abfall und erst Ende August neuerliches Steigen der Curve folgt. Nach meinen Aufzeichnungen begann die Entwicklungsperiode der Nauplien im Jahre 1898 schon Ende März (am 25.) und ich konnte eine bedeutende Individuenzunahme bis zum Mai und Juni constatiren, während im folgenden Jahre im März, ja noch Anfang Mai (11. und 18. 99.) noch kaum ein Steigen der Curve zu bemerken

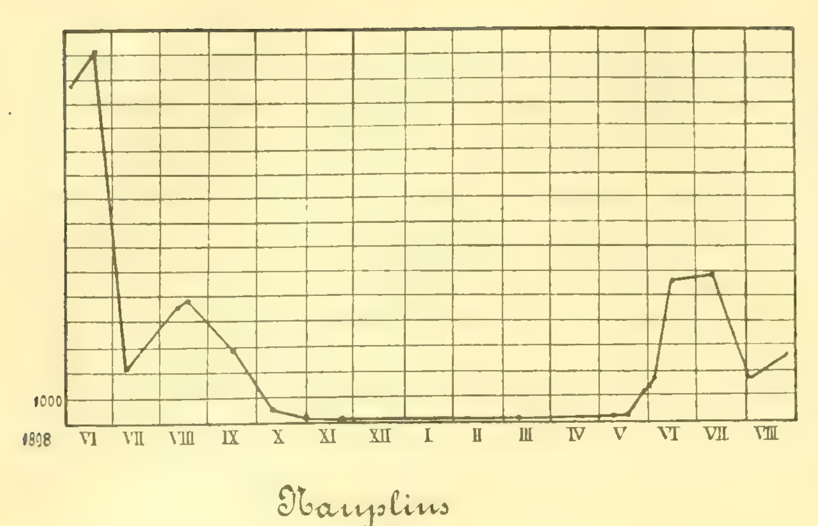


Fig. D.

ist. Im Zusammenhang damit fällt das Sommerminimum im ersten Jahr in den Juli, im zweiten in den Anfang August.

Diese Entwicklungsverzögerung war, wie aus den folgenden Curven zu ersehen ist, während des Jahres 1899 bei allen Planktonorganismen zu beobachten.

Cyclops.

Die Curve zeigt mit der ersten grosse Uebereinstimmung: ein Maximum im Juni 1898, ein Sommerminimum im Juli, darauf ein zweites Steigen der Curve im August[1]) mit stetem Abfall bis in den Spätherbst. Im kommenden Frühjahr wird das Minimum später erreicht als von *Nauplius*. Die Verzögerung in der Entwicklung in diesem Jahre kommt auch in dieser Curve deutlich zum Ausdruck; im Frühjahr 1898 fand ich schon am 3./4. *Cyclops* in grossen Mengen.

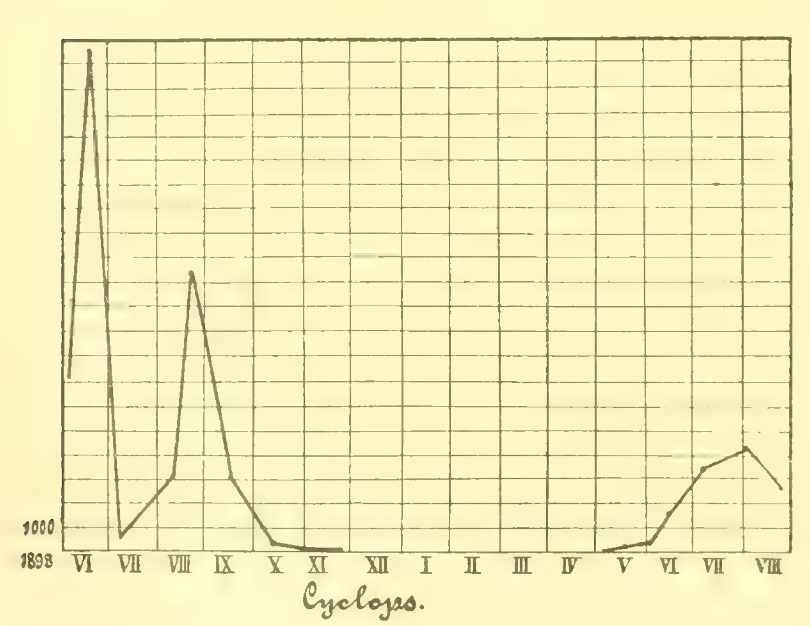


Fig. E.

Bei den Zählungen war auch auf die Cyclopidstadien und die Geschlechter Rücksicht genommen worden. Die Cyclopidstadien

1) In der vorläufigen Mittheilung im Biol. Centralbl., V. 20, No. 1, ist die Curve nicht ganz richtig gezeichnet.

herrschten zu jeder Zeit quantitativ vor. Im Allgemeinen blieben die Männchen nur um Weniges den Weibchen nach (3989 Männchen gegen 4365 Weibchen). Im Besondern wurde constatirt: Mehr Männchen als Weibchen im Juni 1898, und zwar nimmt in diesem Monat mit dem Aufsteigen der Frühjahrscurve die Zahl der Männchen um das 10fache, die der Weibchen nur um das 3fache zu. Hierauf nimmt die Zahl der Männchen bedeutend ab, um bei Beginn des zweiten Maximums (13./8. 98) auf gleicher Höhe mit der Zahl der Weibchen zu stehen.

Sonderbarer Weise behalten beim Herbstmaximum die Weibchen numerisch die Oberhand. Im Winter finden wir hierauf im Plankton vorwiegend Weibchen ohne Eiersäcke und Cyclopidstadien. Im Mai 1899 notirte ich wieder die ersten Weibchen mit Eiersäcken, erst im Juni treten Männchen im freien Wasser auf, die in der Folgezeit, wenn auch nur um Weniges, den Weibchen an Zahl überlegen sind. Schon in den ersten Tagen des August haben die Weibchen wieder die Oberhand, und mit dem Abfall des Frühjahrsmaximums finden wir die Weibchen um fast das 6fache den Männchen überlegen.

Diaptomus gracilis.

Ein Vergleich der Curve des *Diaptomus gracilis* mit der vorhergehenden zeigt wieder grosse Uebereinstimmungen; auffallend ist die bedeutendere Entwicklung im August: die Frühjahrsmaxima bleiben gegen dieses Herbstmaximum zurück.

In Bezug auf die Mengenverhältnisse der Männchen, Weibchen und Jungen dürfte diese Form mit der vorgehenden übereinstimmen. Die verhältnissmässig geringe Zahl, in der *Diaptomus* überhaupt in unsern Gewässern vorkommt, macht es aber unmöglich, in dieser Beziehung näher auf die Resultate der Zählungen einzugehen.

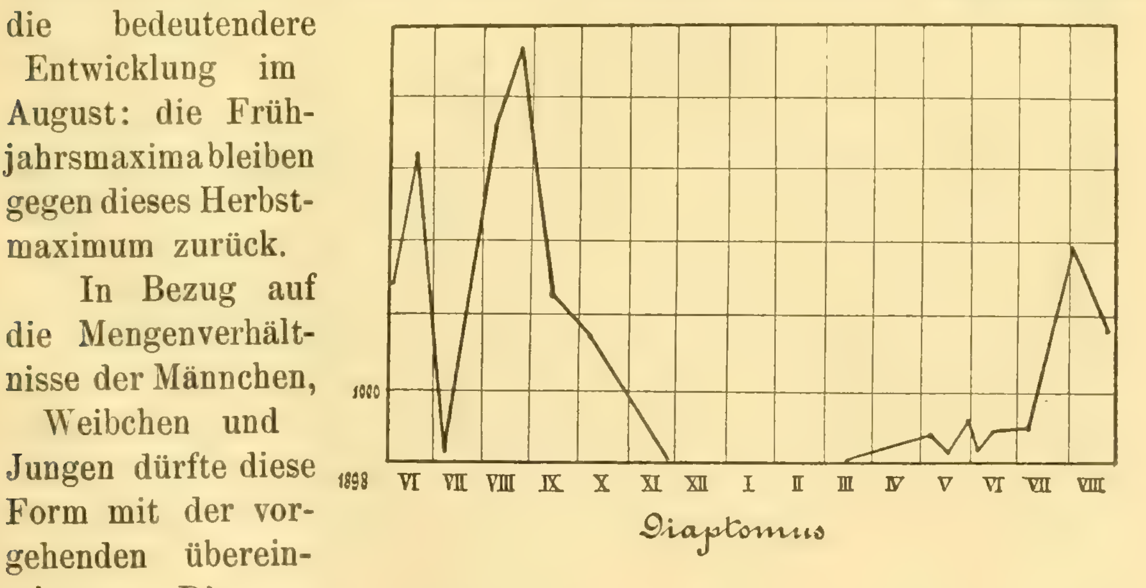


Fig. F.

Die Verzögerung, die die Planktonthiere im Jahre 1899 in ihrer Entwicklung erlitten, ist ganz besonders schön aus der Curve dieses Copepoden zu ersehen.

Bosmina longirostris-cornuta.

An dem Curvenverlauf dieser einzigen Cladocere, die in unserm Untersuchungsgebiet überhaupt als wichtiger Planktoncomponent eine Rolle spielt, muss uns vor allem das rapide Aufsteigen und Abfallen zur Zeit der beiden Maxima auffallen. Weiter sehen wir, dass hier das Frühjahrsmaximum 1899 wohl geringer ist als im Vorjahr, aber in der Zeit mit dem von 1898 zusammenfällt; dagegen sehen wir im August die Curve zu einer Zeit erst etwas ansteigen, wo im Vorjahr längt das Herbstmaximum erreicht war.

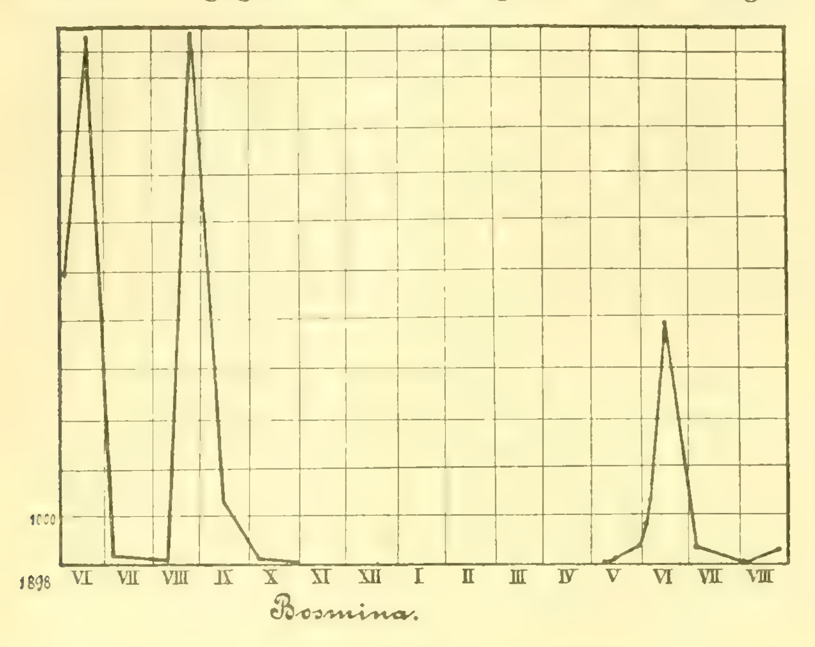


Fig. G.

Dreyssena-Larven.

Aehnlich wie bei *Bosmina* finden wir auch bei der *Dreyssena*-Larve einen sehr raschen Aufstieg und Abfall der Curve; es scheint auch wie bei der vorhergehenden Form die Entwicklung im zweiten Jahre nicht verzögert worden zu sein. Ich notirte im Jahre 1898 das erste Auftreten am 18. Mai, den Höhepunkt der Entwicklung Ende dieses Monats (26./5.)

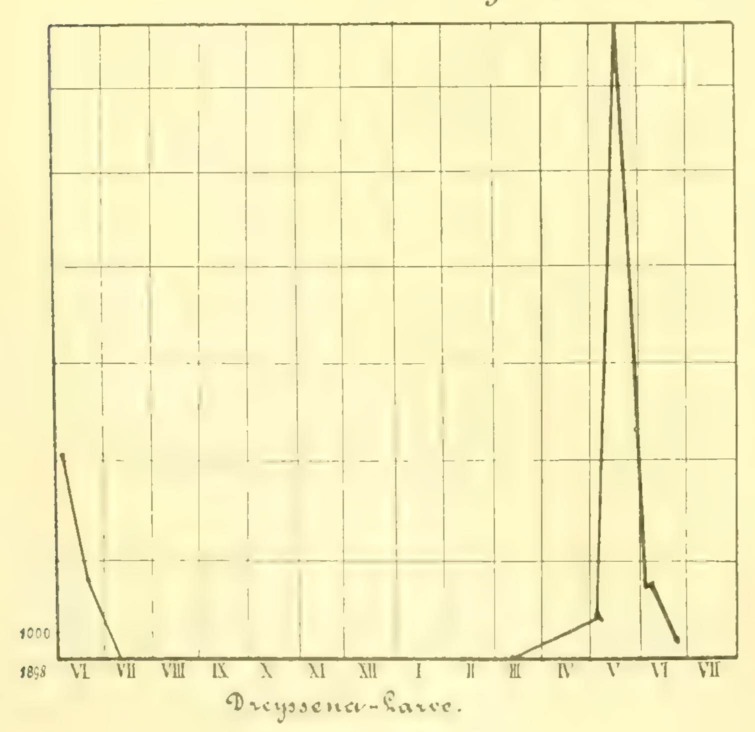


Fig. H.

Auffallend ist, dass die *Dreyssena*-Larve in unserm Gebiet jährlich nur einmal schwärmt; wir kommen später noch auf diesen Punkt zu sprechen.

Rotatorien.

Die Räderthiere, ein äusserst wichtiger Bestandtheil des Planktons unserer Gebiete, konnten bei den Zählungen nicht übergangen werden. Wenn auch hauptsächlich die Crustaceen studirt wurden und die Rotatorien nur im Allgemeinen, ohne Rücksichtnahme auf die einzelnen Gattungen und Arten, abgeschätzt wurden, glaube ich doch, durch die nebenstehende Curve einen allgemeinen Ueberblick auch über diese Gruppe geben zu können. Wieder sehen wir ein Frühjahrsmaximum im Juni; das Sommerminimum tritt, später als bei einigen Krebsen, Anfang August ein; noch in diesem Monat steigt die Curve zum Herbstmaximum, um Ende October das Winterminimum zu erreichen.

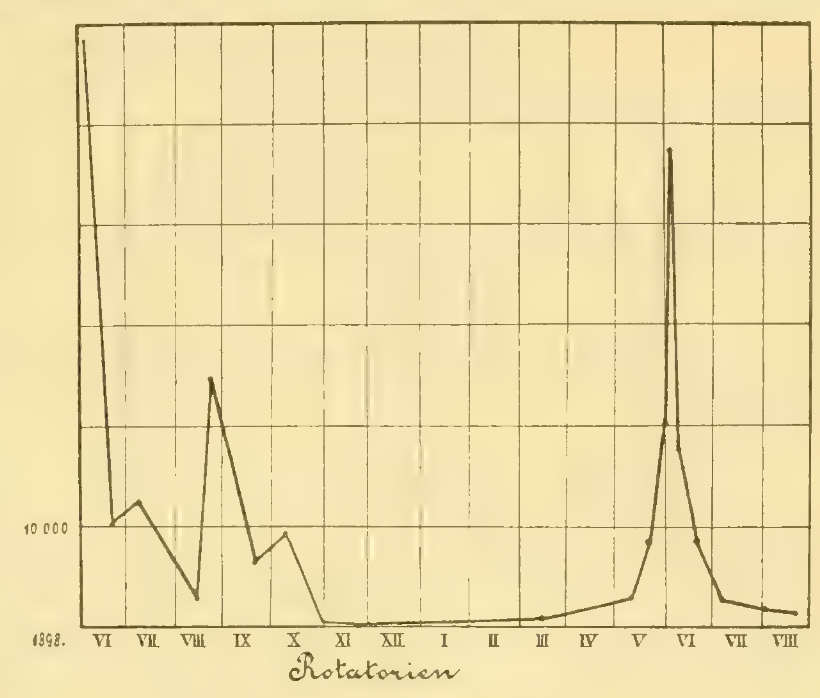


Fig. J.

Schon im März des folgenden Jahres beginnt die Curve wieder steil aufzusteigen, das Maximum fällt auf den 3. Juni, worauf wieder sehr regelmässig der Abfall erfolgt; das Herbstmaximum dürfte (ziemlich verspätet) im September erreicht werden.

Im Anhang möchte ich noch einiger Planktonformen Erwähnung thun, die entweder nur in sehr geringer Menge auftraten oder wegen ihrer Kleinheit oder aus einem andern Grunde mit meinen sehr bescheidenen Hülfsmitteln nicht genauer in ihrer jährlichen Entwicklung zu beobachten waren.

Von Copepoden wurden noch pelagisch gefunden:

Ergasilus sieboldi.

Im Juni, August, October 1898, Mai und Juli 1899; in grösserer Menge (ca. 100 juv.) am 19./8. 98.

Leptodora hyalina.

Im Juli, August, September 1897, Juni, August 1898, Juli, August 1899, in diesem Monat als Maximum in ca. 50 Exemplaren.

Diaphanosoma brachyurum.

Im August, September 1897, Juni, August 1898, Juli, August 1899 (Maximum 2./8. 99, 55 Individuen).

Ceriodaphnia.

August 1897, August, September 1898, Juli 1899 (Maximum: 9./7. 99).

Alona affinis, falcata und andere.

August 1897, Mai, September, October 1898, März, Mai, Juni, August 1899.

Chydorus sphaericus.

Besonders häufig im März, April, Mai, Juni 1898, ferner im März, Juni 1899.

Pleuroxus nanus.

August 1897, sehr häufig im März bis Mai 1898, Mai, Juni 1899; *Pleuroxus nanus* war zuweilen noch häufiger im Plankton als *Chydorus.*

Sida crystallina.

September 1897, Juni 1899.

Ceratium hirundinella.

Die Kleinheit der Form erschwerte wesentlich genauere Zählungen,



Fig. K.

auch scheint mein Netz für sie zu grossmaschig gewesen zu sein. Aus ähnlichen Gründen musste auch die Zählung der

Clathrocystis aeruginosa

unterbleiben. Da sie aber in sehr grossen Massen auftrat, konnte doch annähernd das Maximum der Entwicklung festgestellt werden.

Wir fanden diese Form in grossen Mengen im Juli 1897; in den folgenden Monaten scheint sie zurückgegangen zu sein. Im Jahre 1898 notirte ich die ersten Colonien am 20. Februar.

Sobald die Nauplien im Frühjahr in grösserer Menge an der Oberfläche erscheinen, tritt auch sie in grösserer Zahl auf. Ein Sommerminimum konnte, vielleicht eben weil nicht gezählt wurde (wieder ein Beweis für die Nothwendigkeit der Zählmethode!) nicht sicher festgestellt werden. Ihr Maximum erreichte *Clathrocystis* sehr spät, ungefähr am 13./8. 98. Die ganz bedeutende Steigerung der Rohvolumencurve des folgenden Jahres wurde lediglich durch das massenhafte Auftreten dieser Alge bedingt. Ende August sehen wir ihre Zahl bereits bedeutend reducirt.

Fragen wir nun, in welcher Weise sich die einzelnen Organismen an der Planktonproduction in unserm Gebiet betheiligen.

Clathrocystis nimmt sowohl nach dem Volumen wie nach der Individuenzahl in dieser Hinsicht die erste Stelle ein. Die Betheiligung des Zooplanktons ist in der nebenstehenden graphischen Darstellung zur Anschauung gebracht. Nach den ausgezählten Fängen finden wir im Maximum in 1 m^3 Wasser 58 000 Rotatorien, 47 000 Krebse und 27 000 *Dreyssena*-Larven. Unter den Krebsen im Besondern stehen die Cyclopiden mit 20 600 Individuen an der Spitze; es folgen

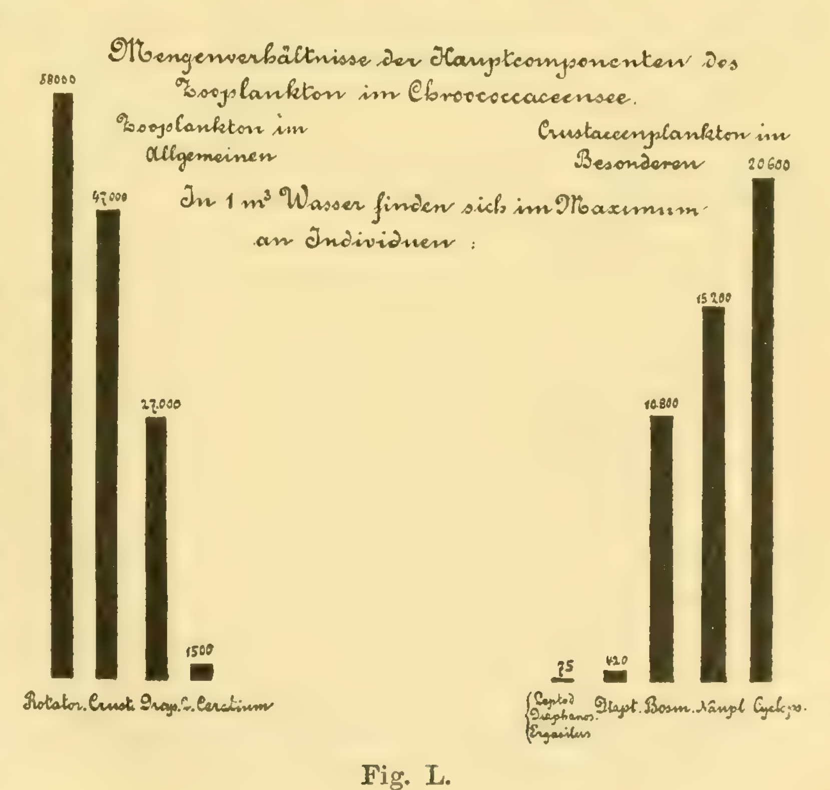


Fig. L.

dann die Nauplien mit 15200, die Bosminen mit 10800 und *Diaptomus* mit 420 Individuen. Die Zahl der übrigen Crustaceen ist im Verhältniss zu diesen minimal und kommt für die Productionskraft des Gebiets fast nicht in Betracht.

Zusammenfassung.

(Das Planktonleben im Brückenwasser im Laufe eines Jahres.)

Versuchen wir nun nach den im Vorstehenden gegebenen Einzelbeobachtungen in grossen Zügen ein Bild des Lebens in unserm Untersuchungsgebiet im Laufe eines Jahres zu geben.

Winter: Das Wasser ist von einer Eisschicht bedeckt, nur in den langen, eisfreien „Rinnen" ist es möglich, Verticalfänge auszuführen. Im freien Wasser fehlen Planktonformen fast vollständig, es ist vollkommen klar und durchsichtig, bei schönem Wetter von rein blauer Färbung; nur am Grunde und noch mehr an den seichten, von Stratiotes bewachsenen Uferstellen können wir reicheres Thierleben beobachten; Sonnenschein oder Wind bringen dort reine Planktonformen zuweilen an die Oberfläche: wenige *Bosmina*, *Diaptomus* und Rotatorien. Andauernd stürmisches Wetter bedingt Trübung des Wassers und führt Schlamm und Grundformen nach aufwärts. Linceiden und Wassermilben kommen ins Netz. Am 20./2. 98, an einem schönen, sonnigen Tage, traten die ersten zierlichen, grünen *Clathrocystis*-Kränzchen auf, die seit November des vorigen Jahres verschwunden waren. Am 13./3., wo wir wieder vom Kahn aus fischen konnten, war an der Oberfläche und in der Tiefe ausser einigen *Clathrocystis* nichts zu finden. Am 25./3. begann das Wasser zu steigen und wurde trüb. Bei heftigem Wellenschlag fischen wir an der Oberfläche sehr viele Nauplien, daneben *Pleuroxus* in grosser Menge und *Clathrocystis*, die an Zahl zunimmt, ferner wenige *Bosmina* und *Cyclops*; der Rest ist aufgewirbelter Schlamm. Die Grundprobe erweist sich als sehr organismenarm.

Am 3. April fischen wir bei trübem, stürmischem Wetter und hohem Wellengang neben Schlamm und vielen Nauplien zahlreiche Cyclopidstadien; auch *Diaptomus gracilis* ist von nun an regelmässig anzutreffen, und zwar sind vorläufig an der Oberfläche fast ausschliesslich junge Thiere. Dazu kommen noch an der Oberfläche Bosminen und oben und in der Tiefe *Pleuroxus* und *Chydorus*. Ende April das gleiche Bild; immer noch ist der Auftrieb durch Schlamm in Folge des Sickerwassers aus dem Strom stark verunreinigt. In 1 m Tiefe finden wir die erste junge Daphnide.

Anfang Mai nimmt *Dinobryon* an Zahl zu, *Clathrocystis* nicht merklich, und erst Mitte Mai (18.) konnten wir den ersten rein pelagischen Fang notiren: er ist vollkommen schlammfrei, die ersten *Dreyssena*-Larven treten auf, Rotatorien, Bosminen, Nauplien, Cyclopidstadien nehmen überhand; dabei ist das Wasser klar und durchsichtig; so lässt sich der Beginn des „Wasserfrühlings" nach dem Plankton fast auf den Tag genau feststellen.

Ende Mai finden wir in einem Fang knapp unter der Oberfläche die zweite Daphnide, daneben aber auch noch einige Grundformen (*Acroperus leucocephalus*, *Chydorus sphaericus*, *Pleuroxus nanus*). *Clathrocystis*, *Dinobryon*, *Dreyssena*-Larven, *Bosmina*, Nauplien, Cyclopidstadien nehmen zu, in der Tiefe (2 m) treffen wir reife *Cyclops* und *Diaptomus* an, die an der Oberfläche fehlen.

Im Stratiotesrasen in $2^1/_2$ m Tiefe, dessen Fauna im Uebrigen viel ärmer ist als im Winter, finden wir neben *Cyclops* und *Diaptomus* die ersten *Leptodora*.

Anfang Juni (2.) nimmt *Dinobryon* ab, *Clathrocystis*, die nur an der Oberfläche flottirt, nimmt zu, *Dreyssena*-Larven nehmen (wenigstens an der Oberfläche) an Zahl ab. Die tiefern Schichten werden wieder fast ausschliesslich von *Diaptomus* und reifen *Cyclops* bevölkert. Die Crustaceen haben ihr Frühjahrsmaximum erreicht. In der oberflächlichsten Schicht (1 dm) sind ausser 2 Leptodoren fast nur *Clathrocystis* und Bosminen zu finden; Nauplien, Cyclopidstadien von *Cyclops* und junge *Diaptomus* sowie *Dreyssena*-Larven steigen in die kühlern Tiefen. Am 28. Juni bemerken wir einen bedeutenden Rückgang der Planktonproduction. Die Nauplien nehmen an Zahl bedeutend ab, ebenso die Cyclopidstadien und Rotatorien (*Synchaeta*). Die Schwärmperiode der *Dreyssena* ist beendet. Nur die Bosminen halten sich noch kurze Zeit auf der Höhe und *Clathrocystis* nimmt noch immer zu. Auch die Fauna der nahen Pratertümpel rüstet sich zur Sommerruhe: in ihnen fehlen Asplanchnen, Daphnien, die dort etwas zahlreicher vorkommen als in unserm Untersuchungsgebiet, werden seltner, nur an Copepoden ist kein Rückgang zu bemerken.

Im Juli ist das Sommerminimum der Crustaceen erreicht; und ähnlich wie beim Winterminimum, scheint sich wiederum an den Stratiotesrasen reicheres Leben, wenn auch nur für kurze Zeit, zu entfalten.

Im August finden wir das Wasser von den zahlreichen *Clathrocystis*-Colonien, die schon mit freiem Auge als feiner Staub zu be-

merken sind, tief grün gefärbt. Die Rotatorien erreichen jetzt erst, in der ersten Hälfte des Monats, ihr Entwicklungsminimum, *Bosmina* bleibt noch spärlich, Nauplien und *Cyclops* nehmen an Zahl wieder zu, ebenso *Diaptomus* in ganz bedeutendem Maasse.

In die zweite Hälfte des August fällt das Herbstmaximum. Neben den gewöhnlichen Planktonkrebsen treten jetzt, vereinzelt auch schon früher, in unserm Gebiet sonst seltnere Formen verhältnissmässig häufig auf: *Diaphanosoma brachyurum*, *Sida crystallina*, *Ceriodaphnia pulchella*, *Leptodora hyalina*. Ich habe solche planktonische Nachzügler schon im Herbst 1897 und auch in den beiden folgenden Jahren beobachtet.

Im September ist der Rückgang des Zooplanktons ein allgemeiner; *Clathrocystis* hat derart überhandgenommen, dass sie alle übrigen Organismen fast erstickt; aber die letzten heissen Tage des in Wien wegen seiner Schönheit bekannten Spätherbstes gereichen ihr zum Verderben. Die grünen Algenflächen, die als „Wasserblüthe“ den Wasserspiegel bedeckten, beginnen zu faulen, weithin verbreiten sie einen üblen Geruch, und ihre Zahl geht rapid zurück. Die letzten Reste sind im November noch nachzuweisen.

Ende September verschwindet ziemlich rasch *Ceratium*, Bosminen, *Cyclops* und Nauplien folgen nach und sind Ende October nur noch sehr spärlich, auch die Zahl der Diaptomiden geht stark zurück, und schliesslich werden auch die Rotatorienmassen decimirt. Im November (bezw. Anfang December) endlich verschwinden die letzten *Clathrocystis* und *Dinobryon*, das Wasser ist fast azoisch und klar. Dichter Herbstnebel senkt sich nieder. Es folgen Tage lange Regengüsse. Heftige Winde rühren den Grundschlamm empor und trüben das Wasser. Den herbstlichen Hochwassern folgt im Winter ein niedriger Wasserstand, die Stratiotesrasen erscheinen knapp unter dem Wasserspiegel: sie beherbergen nicht nur eine reiche Grundfauna, sondern sind auch mit ihrer üppigen Diatomeenflora ein Refugium für Planktonkrebse und damit auch ein ergiebiges Jagdrevier der Jungfische.

Im folgenden Jahre wiederholten sich die hier kurz skizzirten Entwicklungsphasen der Planktonorganismen in ähnlicher, aber durchaus nicht vollkommen gleicher Weise.

Wie die terrestrische Fauna ist auch die Wasserfauna und -flora von klimatischen Einflüssen ungemein abhängig und zwar die eine Form mehr, die andere weniger; im Allgemeinen hat es sich gezeigt, dass der milde Winter 1898—99 die Entwicklung der Planktonorga-

nismen wesentlich verzögerte, was aus den Curven deutlich zu ersehen ist[1]).

Bei den Rotatorien war das Frühjahrsmaximum 1899 geringer als im Vorjahre, aber ungefähr zu derselben Zeit, dagegen erfuhr das Herbstmaximum eine Verzögerung; dasselbe gilt für Bosminen und theilweis auch für Nauplien. Die Cyclopiden hatten ein bedeutend späteres Frühjahrsmaximum als im Vorjahr, während *Dreyssena* wie im Vorjahr Ende Juni ihre Schwärmzeit beendet hatte.

Die Productivität der untersuchten Gewässer in Bezug auf ihren Nährwerth für die Fischfauna und im Vergleich zu andern untersuchten Süsswässern.

Nach den Untersuchungen E. Walter's können wir den Satz aufstellen, dass ganz allgemein die Menge des vorhandenen thierischen Planktons direct proportional ist der Menge der in dem Teiche überhaupt vorhandenen Fischnahrung. Die Gesammtproduction an thierischem Plankton steht somit in geradem Verhältniss zum Zuwachs der Fische, d. h. je mehr Plankton, desto grösser der Zuwachs, je weniger Plankton, desto geringer der Zuwachs.

Wollen wir uns daher von dem Nährwerth eines Gewässers eine Vorstellung machen, dann wird es in den meisten Fällen schon genügen, wenn wir die Menge des Planktons bestimmen, die in einem bestimmten Wasserquantum, z. B. 1 m^3, suspendirt ist.

So fand z. B. Lemmermann (1898) im Waterneverstorfer Binnensee (grösste Tiefe 4 m) in einer 2 m hohen Wassersäule bei 1 m^2 Grundfläche 70 cm^3 Plankton. Zacharias (1896) fand im Plöner See (bei 40 m Tiefe, 1 m^2 Oberfläche) im Maximum (10./8. 95) 862 cm^3 Plankton (nach Apstein 424 cm^3!).

Apstein (1896) fand im Dobersdorfer See gar 3977 cm^8 im Maximum.

Garbini (1895) fand im Gardasee auf 1 m^2 Oberfläche bei 50 m Tiefe 62 cm^3 Plankton.

Fuhrmann (1900) fand im Neuenburger See (40 m Tiefe) 92 cm^3 Plankton.

---

1) Aehnliches wird mir aus dem Plöner Seengebiet mitgetheilt, und auch H. Hartwig beobachtete (nach freundlicher schriftlicher Mittheilung vom 14./5. 98) in diesem Frühjahr eine auffallende Entomostrakenarmuth, die er ebenfalls durch den vergangenen milden Winter erklärt.


Schematische Übersicht
über den Planktonreichtum einiger europaeischer Binnengewässer nach den Untersuchungen von Apstein, Brunnthaler, Fuhrmann, Garbini, Huitfeld-Kaas, Lemmermann, v. Nettovich, Steuer, Zacharias.
(Planktonvolumen berechnet auf 1 m³, wenn möglich, nach dem Jahresmaximum).
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
cm³
Dobersdorfer See
Nävern See
Waterneverstorfer S.
Gr. Plöner See
Gardasee
alte Donau
Dinobr.-S.
Chrooc.-S.
Neuenbrg.-See
Losnasee
Wörtersee
Skutarisee
Čepicsee
Vranasee

Fig. M.

Huitfeld-Kaas (1898) fand in einigen norwegischen Seen: Sognsvandet 240, Sandungen 224, Padderndvandet 184 cm^3 Plankton.

Einen quantitativen Fang aus dem Wörtersee (Kärnthen), verdanke ich meinem Freund Herrn Dr. med. Rom. Puschnig. Die Probe aus 15 m Tiefe enthielt 14,92 cm^3 Plankton. Mein Freund, Herr J. Brunnthaler, fischte am 20./7. 98 im Vrana-See auf der Insel Cherso (Dalmatien); das Rohvolumen betrug per 1 m^2 Oberfläche und 3 m Tiefe: nur 0,65 cm^3 Plankton; wahrscheinlich hatte der Vrana-See um diese Zeit gerade sein Plankton-Sommerminimum, denn ein Fang, den Herrn Custos Dr. L. v. Lorenz-Liburnau im Frühjahr 1888 [1]) ausführte, war wenigstens qualitativ, vermuthlich aber auch quantitativ viel reicher.

Einen weitern quantitativen Fang aus dem Skutari-See verdanke ich Herrn Prof. Dr. L. v. Nettovich (Cattaro). Am 29./9. 99 waren dort unter 1 m^2 Oberfläche bei 3 m Tiefe 3,2 cm^3 Plankton.

Schliesslich fischte ich selbst noch am 17./4. 99 im Čepic-See (Istrien). 1 m^3 Wasser enthielt 0,7 cm^3 Plankton.

Auf Grund dieser Untersuchungen ist die schematische Uebersicht (Fig. M) angefertigt. Obwohl einige der eben mitgetheilten Angaben keinen Anspruch auf vollkommene Richtigkeit machen können, ist doch die Zusammenstellung in vieler Hinsicht lehrreich. Wir sehen, wie verschieden die Planktonproductivität in verschiedenen Gewässern sein kann. Vielleicht wird auf Grund weiterer Untersuchungen die Vermuthung zur Wahrheit, dass, im Allgemeinen wenigstens, nordische Binnengewässer productiver sind als die Süsswässer in südlichen Breiten. Es liessen sich zur Stütze dieser Hypothese aus der Literatur leicht weitere Belege erbringen. Ich erinnere nur daran, dass A. Voeltzkow (1891) ausdrücklich die Armuth der von ihm untersuchten grössern und kleinern Wasseransammlungen von Madagaskar betont [2]), und Krämer sagt in seinem Bericht „Zur Mikrofauna Samoas“ (1897) gelegentlich der Besprechung der Fauna des Lanuto ʻo ausdrücklich: „Zweck dieser Zeilen soll vornehmlich sein,

1) In der vorläufigen Mittheilung (in: Biol. Ctrbl., V. 20, No. 1) ist als Datum dieses Fanges der 14. Sept. angegeben. Wie mir die Herren Dr. Adensamer und Lorenz mittheilen, ist dies das Datum der Acquisition für die Sammlung des Wiener Hofmuseums, nicht das Fangdatum.

2) Nur Rotatorien waren häufig; diese sind aber charakteristisch für planktonarme Gewässer.

. . . auf die Armuth und Kleinheit der Süsswasser-Planktonformen in den Tropen aufmerksam zu machen."

Die geographische Lage ist natürlich nicht allein entscheidend für die Production eines Süsswasserbeckens. Auch die Grösse des Wasserbeckens ist von Bedeutung: im Allgemeinen werden kleinere Becken planktonreicher sein als grössere; unter sonst gleichen oder ähnlichen Verhältnissen sind z. B. in 1 m^3 Tümpelwasser mehr Organismen suspendirt als in einem gleichen Quantum Wasser aus irgend einem grossen See. Mehr aber als die allgemeinen Grössenverhältnisse spielen dabei die Tiefenverhältnisse eine Rolle, d. h. es sind seichte Gewässer reicher als tiefe, und zwar beruht vielleicht diese Abhängigkeit der Planktonmenge von der Tiefe des Wassers nicht zu einem gar so wesentlichen Theil direct auf den verschiedenen Temperaturverhältnissen der Gewässer, wie HUITFELD-KAAS (1898) vermuthet, indem die seichten Gewässer, die schnell erwärmt werden, den ganzen Sommer hindurch eine höhere Temperatur behalten; es dürfte vielmehr die Grund- und Ufer-Flora und damit auch -Fauna, je nachdem sie reich oder arm ist, ausschlaggebend sein für die Planktonproduction des betreffenden Gewässers; WALTER hat ja nachdrücklich auf diesen engen Connex hingewiesen. Ein nicht zu ignorirendes Plus in der Volumenmenge mag auch die grössere Zahl tychopelagischer Formen bedingen, die naturgemäss im Plankton seichterer Gewässer zu finden ist.

Es wird sich weiter eine reichere Planktonfauna in ruhigem Wasser entwickeln als in bewegtem, hervorgerufen durch häufige Stürme oder regelmässig wiederkehrende Winde oder durch starke Strömungen, wie sie durch grosse Zu- und Abflüsse der Seen und Teiche erzeugt werden.

Diese Gesichtspunkte also müssen wir im Auge behalten, wenn wir in unserm speciellen Fall über den Werth der von uns untersuchten Becken urtheilen und das Ergebniss der Untersuchungen erklären wollen.

Indessen dürfen wir nicht nur lediglich aus dem grössern oder geringern Volumen, das sich im Messglas absetzt, auf die Productionskraft schliessen; die Zusammensetzung des Planktons darf nicht unberücksichtigt gelassen werden. E. WALTER (1899) verdanken wir folgende Richtschnur bei diesen Abschätzungen; er sagt:

Teiche von geringer oder sehr schwacher Productivität besitzen einen Gehalt an thierischem Plankton bis zu 5 cm^3 pro m^3,

Teiche von mittlerer Production einen solchen von 5—15 cm³ pro m³,

Teiche von guter und sehr guter Production einen solchen von 15—50 cm³ pro m³.

Für arme Gewässer sind charakteristisch: viel Rotatorien und Cyclopiden, wenig Cladoceren; für reiche Gewässer viel Cladoceren.

In kleinen Dorf- und Fabrikteichen von ausserordentlicher Fruchtbarkeit konnte E. Walter 150, einmal sogar 250 cm³ thierisches Plankton messen, welches allerdings nur für kurze Zeit sich auf dieser Höhe hielt.

Nun haben wir aber gesehen, dass sowohl im Plankton aus dem Čepic- und Vrana-See als auch in dem aus der „alten Donau“ die Mengen der Rotatorien ganz bedeutende waren; durch sie wurden die Copepoden und noch mehr die grössern Cladoceren vollkommen in den Hintergrund gedrängt. Unser Untersuchungsgebiet ist also zu den planktonarmen Gewässern zu zählen.

Nach Apstein (96) sind die Chroococcaceenseen planktonreich, die Dinobryonseen planktonarm, demnach das Wasser in erstern trüb, in letztern klar. Beides trifft bei unsern beiden Gewässern nicht zu, obgleich sie wegen des charakteristischen Vorkommens der beiden Formen *Clathrocystis* und *Dinobryon* die Eintheilung in diese beiden Seenkategorien vollkommen rechtfertigen.

Die Factoren, welche die verhältnissmässige Planktonarmuth verursachten, sind in unserm Fall folgende:

1) Ihr inniger Zusammenhang als „alter Donauarm“ mit der Donau, einem Strom, der bei Wien noch vollkommen Wildbachcharakter besitzt; je reissender die Strömung aber ist, desto geringer ist im Allgemeinen der Planktongehalt des betreffenden fliessenden Gewässers. Auch seit dem Abbau dieses Donauarmes sind die Strömungen und zwar durch Sickerwasser immer noch bedeutend genug, um im Zusammenhang mit den sich fast jährlich wiederholenden Hochwassern das Plankton in seiner Entwicklung nachtheilig zu beeinflussen.

2) Ein nicht unbedeutender Factor sind weiter die häufigen Winde, die das Wasser stark bewegen und den Grund aufrühren.

Die geringe Tiefe des Wassers ist zwar für eine reiche Entwicklung des Planktons äusserst günstig, aber dieser Factor tritt hier im Vergleich zu den andern ungünstigen völlig in den Hintergrund, da ja mässige Tiefe nur in ursächlichem Zusammenhang mit einer reichen Entfaltung der Bodenflora als günstiger Factor in Betracht kommt.

Ein weiterer ungünstiger Factor ist wohl auch die Uebervölkerung der alten Donau mit Fischen. Vor Jahren wurde, wie mir erzählt wird, so viel Fischbrut eingesetzt, dass nach einigen Tagen „alles schwarz“ war, und bald darauf war der ganze Einsatz zu Grunde gegangen. Als nicht praktischer Fischzüchter muss ich die Entscheidung in dieser Frage wohl Andern überlassen; auch fehlen mir die nöthigen genauern statistischen Daten. Seit 1887 hat der österreichische Fischereiverein das alte Donaubett in Pacht und ich verdanke dem genannten Verein bezw. seinem Mitglied, Herrn Official Ferd. Möschel, die auf S. 51 gegebenen Listen über Einsatz und Abfischung in der Zeit von 1887—98. Ich glaube, dass bezüglich des Einsatzes dem entschieden nahrungsarmen Wasser zu viel zugemuthet wurde. Von den eingesetzten 23 779 [1]) Krebsen wurde bis 1898 nach den betreffenden Aufzeichnungen kein einziger mehr gesehen. Ob gerade, wie man annimmt, die vielen Hechte ausschliesslich die Ursache dieses Misserfolges sind, will ich dahingestellt sein lassen. Ich glaube, dass man bei der Besetzung noch immer viel zu wenig vorsichtig zu Werke geht.

Der Ertrag der Fischerei scheint in einigen Jahren, z. B. 1893, namentlich aber 1898 recht ansehnlich gewesen zu sein (1414 bezw. 2788 kg), allein es wäre bei der Menge des Einsatzes und der Nahrungsarmuth interessant, über das Wachsthum der Fische Näheres zu erfahren.

Nach den Untersuchungen der Mikrofauna wäre es vielleicht vortheilhafter, statt des jährlichen Fischeinsatzes durch fachgemässe Düngung oder Fütterung den Fischbestand zu heben. Ob und in wie weit das unter den gegebenen Verhältnissen möglich ist, müssen wir den Praktikern überlassen.

Vergleich der Curven für das Planktonvolumen einiger Seen unter einander.

Wenn wir das Thatsachenmaterial, das uns die quantitative Planktonforschung bisher geliefert, überblicken, sehen wir, dass zwar schon eine Summe von Einzelbeobachtungen vorliegt, dass aber verhältnissmässig selten der Versuch gewagt wird, durch Vergleich der einzelnen Befunde unter einander zu grossen, allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen, was wiederum zum Aufwerfen neuer Fundamental-

1) Herr Johann Schagl spricht sogar in: Verh. 6. österr. Fischereitages 1899, von 100 000 Krebsen!

I. In das abgebaute (alte) Donaubett bei Wien wurden vom österreichischen Fischereiverein seit 1887 (dem 1. Pachtjahr) folgende Fische und Krebse eingesetzt (Stück):

	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	Summa
1—2sömmerige Schille	72	297	18		265	59	101		30		61		903
Schilleier							20 000	30 000	10 000		25 000		85 000
Lachsforelleneier			9000										9 000
1—2sömmerige Hechte						830	1 459				361	1281	3 931
Grössere Hechte (bis 1 kg)	1000	151	132	148	390				117	450		150	2 538
1—2sömmerige Karpfen	150	4166		210	730	18455			2 000		5 000	1006	31 717
Mutterkarpfen	20												20
Brachsen												1200	1 200
Amerikan. Schwarzforellen und Zwergbarsche	22											200	222
Weissfische			3360									8000	11 360
Aale von Triest	500												500
Krebse		2405	5262	4416		1379	1 320	6 131	2 733		133		23 779

II. Im abgebauten (alten) Donaubett bei Wien wurden vom österreichischen Fischereiverein seit 1887 (dem 1. Pachtjahr) mit Netzen abgefischt (kg):

	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	Summa
Hechte von $^1/_2$ kg aufwärts			100				160	46	40	3	15	249	613
Schill							10		2			2	14
Karpfen							4		34			93	131
Schleihe							34		8	2	22	19	85
Brachsen							445	55	36		22	1198	1756
Weissfische							761	180	115	216	692	1187	3151
Aale											30	36	66
Schwarzbarsche												4	4

Anmerkung: Unter „Weissfische“ sind verstanden: Barben, Altel, Nerfling, Nasen, Rothfedern, Rothaugen, Grundeln, Lauben.

fragen führen könnte; die Planktonforschung befindet sich gegenwärtig in einem Entwicklungsstadium, das eben jede junge Wissenschaft durchzumachen hat, und wenn sie sich gedeihlich weiter entwickeln soll, ist ein einheitliches, zielbewusstes Arbeiten vieler Forscher an ganz verschiedenen Punkten eines grossen Untersuchungsgebiets zur Lösung bestimmter, genau formulirter Fragen nothwendig. Wir sind leider diesbezüglich bis heute über Anregungen und die ersten schüchternen Versuche in dieser Richtung noch nicht hinausgekommen.

Untersuchen wir nun den Curvenverlauf für die Planktonvolumina in verschiedenen Binnengewässern bezüglich des Eintritts der Maxima.

In den norwegischen Seen fällt nach den Curven von Huitfeld-Kaas das Hauptmaximum ungefähr in den Juli; ein Neben- (oder Frühjahrs-) Maximum ist kaum wahrzunehmen. Auch von den norddeutschen Seen behauptet Fuhrmann, dass die Curve nur zu einem Maximum ansteige. Wenn wir aber näher zusehen, bemerken wir bei Apstein in der Curve für das Plankton des Dobersdorfer Sees neben dem Haupt-(Herbst-)Maximum Anfang October ein deutliches, wenn auch bedeutend geringeres Neben- oder Frühjahrsmaximum im Juni. Im grossen Plöner See steigt die Curve nach Zacharias bis zum Mai, worauf das Sommerminimum im Juni eintritt. Das Haupt- oder Herbstmaximum wird im Anfang August erreicht. In meinem Untersuchungsgebiet dürfte das Frühjahrsmaximum normaler Weise noch etwas früher fallen.

Garbini (1895) sagt über den Eintritt des Maximums im Gardasee: „Il maximum quantitativo l'ebbi a riscontrare in ottobre; il minimum in marzo“. Es wäre möglich, dass im Gardasee das Plankton nur einen Culminationspunkt in seiner Entwicklung aufzuweisen hat. Wahrscheinlicher ist aber, dass das Frühjahrsmaximum (vielleicht im April?) gering und daher übersehen worden war.

Sehr auffallend ist der Verlauf der Planktoncurve im Neuenburger See. Fuhrmann (1900) fand hier ein Maximum (Frühjahrsmaximum) im Mai und ein zweites (Herbstmaximum) gar im December; dabei fallen die Minima auf die Monate März und August. „Das Studium des Genfer Sees (Yung, 1899) hat ganz dieselben Resultate ergeben“.

Wie sollen wir uns nun diese Verschiedenheiten im Verlauf der Planktoncurven erklären? Ich glaube, dass hier, immer abgesehen von specifisch localen Einflüssen, die geographische Lage des betreffenden Binnengewässers in erster Linie in Rücksicht zu ziehen ist;

rein theoretisch betrachtet, liegen die Dinge folgendermassen: Im hohen Norden mit seinem langen Winter und kurzen Sommer bleibt für die Planktonentwicklung wie für die Entwicklungsprocesse der Organismen überhaupt wenig Zeit. Ein rasches Aufsteigen der Productionscurve, eine kurze Blüthezeit, ein ebenso rascher Abfall und eine darauf folgende lange Zeit der Ruhe, des „Winterschlafes“ sind für jene Regionen charakteristisch.

Je weiter wir nach Süden vordringen, desto länger wird der Zeitraum, der dem Entfalten aller Lebensprocesse unter dem Einfluss günstiger klimatischer Verhältnisse zur Verfügung steht. So würde nach dem Süden zu die Zeit der Production immer grösser, die Zeit der Ruhe oder des Productionsminimums immer geringer werden, wenn nicht ein anderer Factor nun hier mitspielen würde, der der Entwicklung hinderlich ist: die hohe Sommertemperatur der südlichen Breiten, die ein Phänomen im Leben der Organismen zur Folge hat, das längst bekannt ist: den Sommerschlaf. Das Sommerminimum in der Planktoncurve ist aber nichts anderes als der „Sommerschlaf“ des Planktons, so wie das Winterminimum dem Winterschlaf zu vergleichen ist. Es wäre nun sehr interessant, den Planktoncurvenverlauf eines tropischen Binnensees kennen zu lernen. Leider liegen darüber bis heute noch gar keine Beobachtungen vor. Der rege Eifer, mit dem Deutschland die naturwissenschaftliche Erforschung seiner Colonien durchführt, lässt erwarten, dass auch von dieser Seite aus, wo ja die Wiege quantitativer Planktonforschung steht, auch die Erforschung der Ethologie tropischer (afrikanischer) Seen in Angriff genommen wird.

Ganz auffallend ist der Verlauf der Planktoncurven nordamerikanischer Seen. Nach Birge (1895 u. 1897) zeigt die Planktoncurve im Mendota 3 Maxima und 3 Minima. Am grössten ist das Frühjahrsmaximum im Mai; im Juli wird das Sommermaximum erreicht, worauf ein Rückgang der perennirenden Arten zu bemerken ist, der Ende August am deutlichsten wird. Ende September und im October ist sodann das Herbstmaximum. Offenbar sind in Nordamerika die physikalischen Verhältnisse der Planktonentwicklung besonders günstig.

In zweiter Linie wäre auch die Höhenlage des Sees in Rücksicht zu ziehen. Es ist zu erwarten, dass das Plankton südlich gelegener Bergseen nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ, i. B. auf den Jahrescurvenverlauf viel mehr den nordischen Seen gleicht als das Plankton südlicher Tieflandsee.

Vergleich des Curvenverlaufs einiger Planktonorganismen aus verschiedenen Binnengewässern.

a) Cladoceren.

(*Bosmina.*)

Wie schon erwähnt, kommt in meinem Untersuchungsgebiet nur eine *Bosmina* vor, nämlich *B. longirostris-cornuta.* Sie erreicht ihre beiden Maxima im Juni und Ende August; dazwischen liegt ein tiefes Sommerminimum.

In Norddeutschland und einem Theil der Schweizer Seen, z. B. im Neuenburger See, leben beide Formen, *B. longirostris-cornuta* und *coregoni-bohemica.*

Es scheint, als liesse sich als allgemein giltig der Satz aufstellen, dass in jenen Fällen, wo zwei nahe verwandte Entomostrakenformen im Plankton eines Binnengewässers vorkommen, diese aus offenbar ökonomischen Gründen [1]) ethologisch sich vollkommen verschieden verhalten, in dem Sinne, dass die eine Form dann auf die Uferzone beschränkt bleibt, die andere mehr die Mitte des Sees bevorzugt, was von BURCKHARDT (1900) für Bosminen, von HARTWIG [2]) u. A. für *Diaptomus* nachgewiesen wurde. Auch kommt es vor, dass in zwei nur durch einen schmalen Canal verbundenen Wasserbecken die eine Art nur dem einen, die andere nur dem andern Seebecken eigenthümlich ist, wie die Untersuchung verschiedener Seen in Europa und Nordamerika ergeben hat. Weiter sehen wir, dass in vielen Fällen die eine Art im Frühjahr, die andere erst im Herbst ihr Entwicklungsmaximum erreicht. So fällt nach FUHRMANN das Maximum von *B. longirostris* im Grossen Plöner See und Neuenburger See in den Juli bezw. Mai, das Maximum für *B. coregoni* aber in den November bezw. December [3]). Wir sehen an diesem Beispiel ausserdem auch im Speciellen, was uns früher an dem Verlauf der Curven des Planktonvolumens im Allgemeinen aufgefallen war, dass nämlich die Productionszeit der Planktonthiere sich vom Norden nach dem Süden zu über mehrere Monate ausbreitet. Im Plöner See liegen zwischen den Entwicklungshöhepunkten der beiden Bosminen nur 3, im Neuenburger See dagegen 6 Monate.

1) s. darüber auch S. 30.
2) Laut freundlicher schriftlicher Mittheilung.
3) s. auch APSTEIN (1896) p. 111 oben.

b) Copepoden.

Von Copepoden einiger Binnengewässer wollen wir zunächst den Verlauf der Periodicitätscurven für

Cyclops

unter einander vergleichen; wir müssen dabei natürlich auf eine Rücksichtnahme auf einzelne Arten verzichten.

Vergleichen wir nun den Curvenverlauf von *Cyclops* im Dobersdorfer See (nach Apstein, für das Jahr 1891—92) und im Plöner See (nach Zacharias und zwar nach dem im 4. Plöner Forschungsbericht enthaltenen Zählprotocoll für das Jahr 1894—95), so sehen wir im Dobersdorfer See in dem einen Jahre die Maxima im Mai und September, im folgenden Jahre wird das 2. Maximum aber schon im Juli erreicht! Im Plöner See fällt das Frühjahrsmaximum schon in den April, das Herbstmaximum in den August bezw. October. In meinem Untersuchungsgebiet fallen die Maxima im erste Jahre (98) in den Juni und August. Im Mendota endlich treten (nach Birge, 1894 und 95) die Maxima Ende Mai und Anfang October auf, was also ziemlich mit den Verhältnissen in den norddeutschen Seen übereinstimmt.

Im Allgemeinen können wir auf Grund der hier citirten Beobachtungen sagen, dass

1) die Cyclopiden normaler Weise in ihrer Productionscurve zwei Maxima und zwei Minima zeigen;

2) die Cyclopiden in demselben Gewässer durchaus nicht in jedem Jahr um annähernd dieselbe Zeit ihre beiden Productionsmaxima und -minima erreichen; meteorologische Einflüsse aller Art müssen wir für diese Verschiedenheiten verantwortlich machen;

3) auch die Cyclopiden in verschiedenen Binnengewässern gewöhnlich zu verschiedenen und nur selten genau zu derselben Zeit ihre Productionsmaxima und -minima erreichen.

Schliesslich wollen wir noch die Copepoden zweier Süsswasserbecken in ihrer Gesammtheit in Bezug auf ihre Productivität vergleichen. Ich wähle dazu den Katzensee (Amberg, 1898—99) und mein Untersuchungsgebiet (1898, 99). Wir sehen, dass ein Maximum (August 1898) in beiden Gewässern zusammenfällt, das andere aber wird in meinem Untersuchungsgebiet im Juni erreicht, im Katzensee aber bemerken wir eine schwache Erhebung der Curve schon im Februar!

c) *Dreyssena*-Larven.

Wie bei den bisher besprochenen Thierformen, so scheint auch

bei den *Dreyssena*-Larven der Curvenverlauf nach Zeit und Ort sehr verschieden zu sein.

In meinem Untersuchungsgebiet fand ich 1898 die ersten Larven am 18. Mai, am 26. Mai dürfte das Maximum erreicht worden sein; am 2. Juni waren sie schon spärlicher vertreten; Aehnliches konnte im folgenden Jahre constatirt werden.

Joh. Meisenheim (1899) fand 1897 die ersten Eier am 1. Juni, 4 Tage später die ersten Larven, die Hauptentwicklungsperiode war vom 10.—22. Juni.

Korschelt constatirte die Larven 1891 im Tegeler See Mitte Juni, im folgenden Jahre etwas später; Apstein im Dobersdorfer See (1891) im Juni, im Grossen Plöner See (1893) Ende Mai; für diesen See constatirte Zacharias 1895 den Beginn der Entwicklung Anfang Juni.

Eine vorzeitige Entwicklung fanden Korschelt Mitte Mai 1891, Apstein Ende April 1891 im Dobersdorfer See, im Grossen Plöner See 1893 sogar schon am 19. März.

Das Entwicklungsmaximum fällt nach Meisenheim in die 2. Hälfte des Juni (1897), nach Apstein für den Dobersdorfer See (1891) Mitte Juli und für den Grossen Plöner See (1892) sogar erst Mitte August bis September; für letztern See giebt auch Zacharias (1895) als Höhepunkt der Entwicklung Mitte August an.

Das Ende der Eiablage wurde von Apstein im Dobersdorfer See (1891) Mitte September beobachtet, ja sogar noch im October; im Grossen Plöner See von Zacharias (1895) Ende September.

Während also, wie wir sehen, in den norddeutschen Seen die Productivitätscurve über viele Monate sich erstreckt, und die letzten Larven noch im Herbst gefunden werden, im Grossen Plöner See z. B. am 16./11. 98 erst wieder häufiger auftraten, sehen wir in unserm Untersuchungsgebiet die Larvenschwärmzeit auf eine ganz kurze Zeit beschränkt, während der aber die Curve enorm steigt, um ebenso unvermittelt nach kurzer Zeit wieder zum 0-Punkt abzufallen.

Zusammenfassung.

Wenn wir resumirend die Resultate überblicken, welche der Vergleich des Curvenverlaufes einiger nur als Beispiel herausgegriffener Planktonorganismen geliefert, so können wir wohl nicht leugnen, dass hier und da deutliche Uebereinstimmungen zu finden sind; im Verhältniss zu den Unterschieden sind sie aber viel zu spärlich, um von einem annähernd gleichmässigen Verlauf der Periodicitätscurve der einzelnen Planktoncomponenten in verschiedenen Localitäten sprechen

zu können. Das Vergleichsmaterial ist auch heute noch viel zu gering, um allgemein geltende Normen in dem Curvenverlauf feststellen zu können.

Besonders bemerkbar macht sich der Mangel gleichzeitig an verschiedenen Gewässern während eines oder mehrerer Jahre in derselben Weise ausgeführter Parallelfänge.

Wie seiner Zeit aber bei rein qualitativen Untersuchungen die Zusammenstellung einfacher Faunenlisten für interessant genug gehalten wurde, während solche Listen heute nur noch, wenn sich keine weittragenden Schlussfolgerungen zoogeographischer oder sonst wie ethologischer Natur daran knüpfen, nur von sehr beschränktem lokalen Interesse sind, ja solche Arbeiten von Marsh (1900) heute sogar als „Verschwendung der Druckerschwärze" bezeichnet werden, so werden später einmal die quantitativen Untersuchungen an Werth und Interesse sehr verlieren, wenn wir uns mit dem Aufzählen von Thatsachen begnügen und auf einen Vergleich der hier und dort gefundenen Resultate verzichten.

Die horizontale Vertheilung des Planktons (Schwärme).

Die Frage über die mehr oder minder gleichmässige oder vollkommen ungleichmässige Vertheilung des Planktons wurde, wie ich glaube, unnöthig eingehend von vielen Seiten discutirt und führte oft zu ganz entgegengesetzten Resultaten. Sie ist in so fern allerdings von grosser Wichtigkeit, als mit ihr die Frage über den Werth der Zählmethode zusammenhängt; diese hat aber, wie ich glaube, ihre Feuerprobe gut bestanden, und man wird heute, wenn man sie vernünftiger Weise nicht mathematisch genau verlangt, wohl, namentlich verglichen mit der Vertheilung der Landorganismen, von einer gleichmässigen Vertheilung des Planktons sprechen dürfen. Man wird ganz allgemein sagen können, dass unter gleichen physikalischen Verhältnissen auch die Planktonvertheilung eine gleichmässige ist. So fand ich denn auch in meinem Untersuchungsgebiet das Plankton horizontal sehr gleichmässig vertheilt. Ist das Plankton hier und dort nicht gleichmässig vertheilt, was wiederum vorzüglich und am exactesten eben mit Hülfe der modernen quantitativen Forschungsmethoden nachzuweisen ist, dann lassen sich in den meisten Fällen die Gründe hierfür unschwer finden: seichte Stellen sind planktonreicher als tiefe; ein

bewachsener Grund erhöht noch den Planktonreichthum solcher Oertlichkeiten; daraus erklärt sich in unserm Fall die grössere Planktonmenge im Magenscheinwasser. Bewachsene Uferpartien sind organismenreicher als kahle; in unserm Untersuchungsgebiet sind die Ufer namentlich an der Nordseite kahl, daher ist das Planktonvolumen an dieser Stelle nicht grösser als im freien Wasser, etc. „Schwärme“ habe ich nie beobachtet; ich will aber gern zugeben, dass sie an andern Orten unter gewissen Umständen auftreten können (bedingt durch Strömungs- oder Lichtverhältnisse, z. B. Bosminen an stark bewaldeten Uferpartien etc.). Es kann nicht unsere Aufgabe sein, über alle diesbezöglichen Angaben zu referiren. In der Hauptsache halte ich die Frage über die gleichmässige horizontale Vertheilung der Planktonorganismen heute schon für erledigt.

Die verticale Vertheilung des Planktons.

Auch in der Besprechung der verticalen Vertheilung des Planktons kann ich mich kurz fassen, da dieselbe unter andern Gesichtspunkten bereits an anderer Stelle zur Sprache gekommen ist und meine Befunde sich ziemlich mit denen der übrigen Autoren decken.

Vielfach wird behauptet, dass die verticale Vertheilung im Winter eine viel gleichmässigere sei als im Sommer. In unserm Gebiet sind, wie schon erwähnt, die Verhältnisse so ungünstig, dass im Winter das freie Wasser überhaupt fast organismenfrei zu nennen ist.

Fuhrmann hat letzthin (1900) auf einen interessanten Unterschied in der verticalen Planktonvertheilung in den Schweizerseen einerseits und den norddeutschen anderseits hingewiesen, indem in erstern die oberflächlichen Schichten bis zu 2 m und mehr fast frei von thierischen Planktonorganismen sind, während in den letztern gerade dort sich reiches Thierleben entfaltet.

Unser im Verhältniss zu diesen Seen ungemein seichtes Untersuchungsgebiet nimmt in so fern eine Zwischenstellung ein, als im Sommer wohl auch die oberflächlichsten Schichten ein reiches Thierleben aufweisen, aber es sind meist nur Jugendstadien von Copepoden und Bosminen, die sich knapp unter dem Wasserspiegel aufhalten, während die erwachsenen Thiere (am Tage wenigstens) fast ausschliesslich die tiefern Wasserschichten bevölkern.

Die Crustaceenfauna während des Winters.

Aus leicht begreiflichen Gründen ist das Leben der Thierwelt unseres Süsswassers im Winter noch recht wenig studirt worden.

Ueber die winterliche Krebsfauna des Müggel-Sees liegt eine neuere Arbeit von W. Hartwig (97) vor, die ich zum Vergleich heranziehen will. Ich möchte nur erwähnen, dass das Material aus dem Müggel-See in mehreren Wintern gesammelt wurde. Ich benutze hier für mein Untersuchungsgebiet nur das im Winter 1897—98 gesammelte Material.

Es werden weiter nur die Copepoden und Cladoceren berücksichtigt und in der Hartwig'schen Liste jene Formen zusammengezogen, die nach neuern Forschungen als zu einer Art gehörig betrachtet werden.

Als Winter nehme ich mit Hartwig die Zeit von November bis April an. Aus dem Monat December standen Hartwig keine Fänge zur Verfügung.

Die Zahlen in den einzelnen Rubriken bezeichnen die Monate, in denen die einzelnen Formen beobachtet wurden.

Aus der Uebersicht ergiebt sich, dass die winterliche Copepoden- und Cladocerenfauna ziemlich gleich artenreich ist. Es wurden im Ganzen an beiden Orten 40 Formen constatirt. Davon sind aber nur 13 beiden Gebieten gemeinsam, 13 Arten wurden nur von Hartwig, 14 nur von mir gefunden.

Ich muss bemerken, dass uns beiden zufällig gleich viel, nämlich 16 Proben zur Verfügung standen.

Erst in letzter Zeit ist man zur Einsicht gekommen, dass Faunenlisten an Werth gewinnen, wenn das Untersuchungsgebiet möglichst klein ist, dafür aber auch thunlichst genau erforscht wird, d. h. durch lange Zeit, also auch im Winter. So dürfen wir hoffen, nun auch aus andern Gegenden Näheres über die Winterfauna zu erfahren und zwar nicht nur lediglich über das Plankton, sondern auch über die Grund und Ufer bewohnende Thierwelt.

Bei einer Vergleichung der beiden Listen fällt auf, dass *Pleuroxus nanus*, in meinem Untersuchungsgebiet eine der gemeinsten Formen, im Müggel-See zur Winterszeit nicht gefunden wurde. Durch genaue, mindestens während mehrerer Monate fortgesetzte Untersuchungen kommen wir auch in die Lage, mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit anzugeben, dass diese oder jene Form dem untersuchten Gewässer fehlt, und solche negative Resultate sind zoogeographisch von grossem Werth. So bin ich z. B. in der Lage, mit grosser Sicherheit sagen zu können, dass *Diaptomus gracilioides*, *Eurytemora lacinulata* und *Bosmina coregoni* in meinem Untersuchungsgebiet nicht vorkommen. (Näheres darüber im Abschnitt über Zoogeographie.)

Namen der Thiere	Müggel-See	Chroococcaceen-See
Cyclops viridis	2.	
„ *strenuus*	11., 1., 2., 3., 4.	1.
„ *leuckarti*	11., 1., 2., 3., 4.	
„ *oithonoides*	11., 2., 3., 4.	11., 4.
„ *serrulatus*	2.	12., 1., 2., 3.
„ *bicolor*	2.	12.
„ *albidus*		12., 1., 2., 3.
„ *vernalis*		12.
„ *fimbriatus*		2., 3.
Canthocamptus staphylinus	1., 3., 4.	
„ *minutus*	3.	
„ *pygmaeus*	4.	
Nitocra hibernica	3., 4.	11., 2.
Ectinosoma edwardsi	11., 1., 2.	
Diaptomus gracilis	11., 1., 2., 3., 4.	11., 12., 1., 2., 4.
„ *graciloides*	11.	
Eurytemora lacinulata	11., 1., 2.	
Sida crystallina	11.	
Hyalodaphnia jardinei	11., 1., 2.	
Daphnia juv. (hyalina?)		4.
Bosmina longirostris-cornuta	11., 1., 2., 3., 4.	11., 12., 2., 3., 4.
„ *coregoni*	11., 1., 2., 3., 4.	
Diaphanosoma brachyurum	11., 4.	4.
Simocephalus vetulus		3.
Eurycercus lamellatus		1.
Acroperus leucocephalus	2., 4.	11., 12., 1., 2., 3., 4.
Leydigia quadrangularis	1.	1.
Alona affinis	1.	11., 12., 2., 3., 4.
„ *guttata*	3., 4.	
„ *coronata*		11., 12., 1.
„ *falcata*		12., 4.
„ *rostrata*		4.
Monospilus tenuirostris	4.	11., 3.
Macrothrix laticornis		11., 3.
Ilyocryptus sordidus		2., 3.
Chydorus sphaericus	11., 1., 2., 3., 4.	12., 1., 2., 3., 4.
„ „ *var. coelatus*		3., 4.
Pleuroxus nanus		11., 12., 1., 2., 3., 4.
„ *personatus*		3., 4.
Leptodora kindti	11.	

Die tägliche verticale Wanderung des Planktons.

Eine der interessantesten Fragen, mit denen sich der Planktonforscher zu beschäftigen hat, ist die über die tägliche verticale Wanderung des Planktons.

Nach Apstein (1896) sind es Forel und Weismann, welchen wir die ersten Beobachtungen darüber verdanken, „dass die Thiere des Planktons am Tage in der Tiefe leben, bei Nacht aber an die Oberfläche des Wassers kommen“. Apstein selbst machte zwar auch ein-

mal 2 Fänge, den einen am Tage, den andern in der darauf folgenden Nacht, unterliess es aber aus diesen Fängen aus im Folgenden näher zu bezeichnenden Gründen „falsche Folgerungen zu ziehen“. 2 Jahre später wiederholte ZACHARIAS den Versuch und kam zu dem Resultat, dass im Plöner See „kein Aufsteigen planktonischer Kruster und Räderthiere während der dunkelsten Abendstunden erfolgt“. Den Grund des negativen Resultats glaubt APSTEIN darin zu erblicken, weil man die als „Oberfläche“ bezeichnete Schicht im Allgemeinen viel zu gross annahm. Bei APSTEIN's Versuch betrug sie 2 m, bei ZACHARIAS sogar 10 m, bei BIRGE 3 m, bei MARSH 5 m. Die beiden letztern hatten ebenfalls nur negative Resultate zu verzeichnen [1]).

STRODTMANN (1895) nimmt für pelagische, pflanzliche Organismen eine Wanderung an, hält sie aber für eine passive.

„Wenn eine Wanderung stattfindet, so wird diese activ sein“ behauptet APSTEIN und citirt eine gegen STRODTMANN's Ansicht sprechende Behauptung FRANCÉ's (1894), dass nämlich die Planktonalgen stets an der Oberfläche sich finden, also keine verticalen Wasserströmungen existiren, denn sonst würden sie auch in die Tiefe gerissen. Dagegen konnte FRANCÉ eine deutlich ausgesprochene verticale Wanderung der Plankton*tiere* constatiren.

Da sich FRANCÉ, wie aus der bisher nur erschienenen vorläufigen Mittheilung zu schliessen ist, sehr eingehend mit unserer Frage beschäftigte, da weiter seine Befunde, auf die wir im Folgenden öfters zurückkommen werden, im schroffen Gegensatz zu den Beobachtungen von ZACHARIAS und MARSH stehen, so will ich die Zusammenfassung der Resultate FRANCÉ's wörtlich wiedergeben:

1) Tags über hält sich der grösste Theil der Planktonwesen bei Windstille, klarem Himmel und Sonnenschein in tiefern Wasserregionen auf. Und zwar suchen sie Vormittags immer tiefere Wasserschichten, bis sie in den Mittagsstunden die Grundregion erreicht haben; Nachmittags ziehen sie aufwärts gegen die Oberfläche zu.

2) Auch bei schwachem Wind und mässigem Wellenschlag gilt das ad 1 Gesagte; jedoch kommen die Wanderungen in nicht so prägnanter Weise zum Ausdruck.

3) Bei andauerndem Regen und mässigem Wellenschlag sind die Planktonwesen vom Grunde bis zur Tiefe im Verhältniss der letztern

1) Erst in einer spätern Arbeit konnte BIRGE ebenfalls über eine nächtliche Wanderung berichten.

stufenweise vertheilt, so dass sich nahe am Grunde der weitaus grösste Theil derselben befindet.

4) Bei heftigem, lang andauerndem Wind sowie bei Sturm ist keine in deutlich hervortretender Weise bemerkbare Vertheilung wahrnehmbar; jedoch scheinen die meisten Planktonorganismen sich doch am Grunde zu finden.

5) Bei heftigem Sturmwind und Regen findet eine ziemlich gleiche Vertheilung, wie ad 4 angeführt, statt.

6) Nachts über hält sich der grösste Theil des Planktons bei Neumond, Windstille und ruhigem Wasser an dem Spiegel des Sees auf.

7) Unter denselben physikalischen Verhältnissen, jedoch bei Mondenschein (Vollmond) befindet sich zwar noch immer ein grosser Theil der Planktonwesen (hauptsächlich Cladoceren) an der Oberfläche, ein anderer Theil zieht sich jedoch in tiefere Wasserschichten zurück.

8) Bei Wind und bewegtem Wasser wandert der überwiegende Theil des Planktons auch bei Nacht in tiefere Wasserschichten.

9) Bei starkem Sturmwind findet auch bei Nacht eine gleiche Vertheilung des Limnoplanktons statt, wie unter ähnlichen Wetterumständen bei Tage; dasselbe gilt auch für Regen.

10) Bei bewölktem Himmel ohne Sonnenschein finden sich tags über in den superficiellen Wasserschichten nur wenige Planktonwesen, deren Zahl gegen die Tiefe zu immer mehr zunimmt.

11) Unterhalb der Eisdecke finden sich dieselben Verhältnisse wie bei freiem Wasser; besonders viel Plankton sammelt sich an der Wasseroberfläche von Eislöchern.

In einer vor Kurzem erschienenen Arbeit Blanc's (1898) werden endlich noch die Befunde von Asper, Fuhrmann und Pittard erwähnt (Pittard hat nach Blanc ebenfalls das Verschwinden von der Oberfläche bei Sonnenschein bei der Mehrzahl pelagischer Crustaceen constatirt; aber er führt auch Fänge an, welche Ausnahmen von der Regel zu sein scheinen).

Blanc selbst machte 1896 in der Nacht vom 26. auf den 27. Juli Horizontalfänge an der Oberfläche, in 20, 40 und 60 m Tiefe, wendete die „Rohvolumenmessung“ an und kam zu folgendem Resultat: Die Krebse, die Masse des Planktons, sind zur Nachtzeit viel zahlreicher an der Oberfläche als am Tage. Sie wandern in der Nacht gegen die Oberfläche. Die Beobachtung Francé's bezüglich des ersten Erscheinens der Cladoceren an der Oberfläche darf nicht generalisirt werden. Wanderung, aber auch Vermehrung durch Theilung und

Wachsthum sind die Factoren, welche die Vermehrung des nächtlichen Planktons zu bewirken scheinen.

Wir finden also in der Literatur über unsern Gegenstand zwei Ansichten vertreten, die sich scharf gegenüber stehen. Auf der einen Seite die alten Angaben von Forel und Weismann und die neuesten von Francé, Blanc u. A., auf der andern die negativen Angaben von Zacharias und Marsh. So war Grund genug vorhanden, der Frage näher zu treten und sie, so weit es eben bei der Ungunst der Verhältnisse möglich war, der Lösung wenigstens näher zu bringen.

Mir standen Fangserien aus verschiedenen Monaten zur Verfügung: der erste Fang, der nur als Versuch zu gelten hat, da hier nur Stufenfänge bei 1 m und $2^1/_2$ m Tiefe gemacht wurden, wurde in der Nacht vom 13. auf den 14./8. 98 ausgeführt. Es galt da zunächst nur den Nachweis zu erbringen, ob überhaupt eine Wanderung des Planktons stattfindet. Schon gegen Mitternacht war ich im Stande, diese Frage bejahend zu beantworten; denn schon mit freiem Auge konnte ich im Sammelglase um 11 h Nachts einige *Diaphanosoma brach.* und um 4 h früh *Sida crystallina* im 1 m-Fang constatiren, Formen, die dem $6^1/_2$ h Abends ausgeführten Fange gefehlt hatten.

Es waren also die Nachtfänge qualitativ von den Tagfängen verschieden, indem in der Nacht einige Species mehr gefangen wurden als in dem Abend- und Mittagfang. Die Frage bezüglich der quantitativen Verschiedenheiten der einzelnen Fänge konnte nach meinem Dafürhalten nur durch Anwendung der Zählmethode entschieden werden.

Ich machte zu diesem Zweck zu jeder der angegebenen Stunden je 10 1 m- und je 10 $2^1/_2$ m-Fänge; es hat sich gezeigt, dass nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ die Nachtfänge reicher waren als die Tagfänge. Weiter auf die Details einzugehen, scheint mir hier überflüssig, da ich bei diesem Fang leider wie viele Andere die Oberflächenschicht zu gross annahm. Erst von der nächsten Fangserie an schöpfte ich regelmässig je 10 l Wasser von der Oberfläche und zählte die darin vorkommenden Organismen. Ich finde diese von Apstein vorgeschlagene Methode nicht nur sehr einfach, sondern auch viel sicherer als die Stufenfänge, die ich, so gut es anging, immer noch nachher des Vergleiches wegen vornahm.

Ein zweiter Fang wurde in der Nacht vom 19. auf den 20./8. ausgeführt (Fig. N). Wiederum zeigte sich ein merkliches Plus an Species in den Nachtstunden, die Individuenzahl war aber in diesem Fall am Nachmittag und am folgenden Morgen entschieden grösser als in der Nacht, und zwar sind die Rotatorien auschlaggebend gewesen.

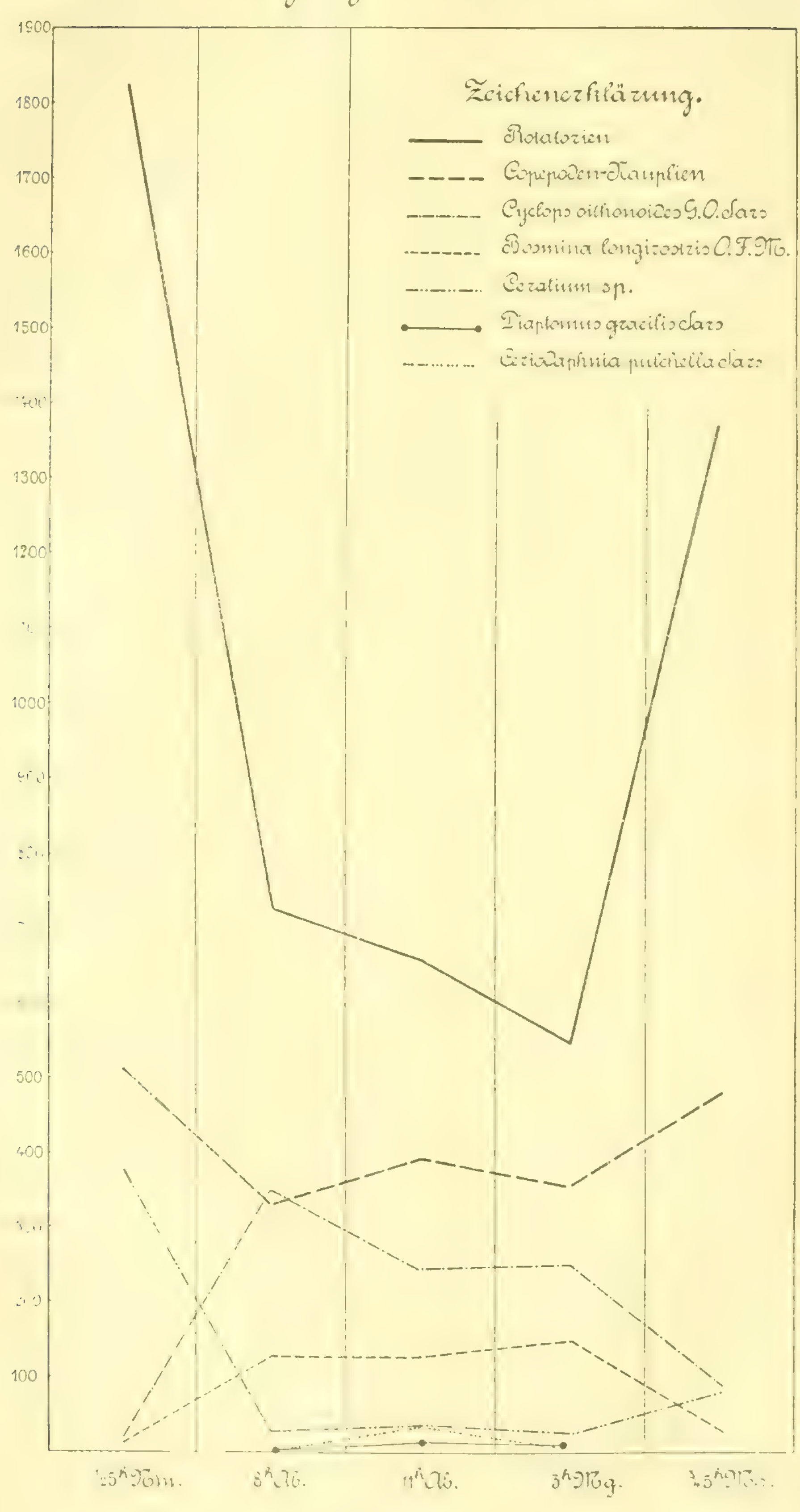

Nachtfang vom 19.-20. VIII. 1898.
Zeichenerklärung.
Rotatorien
Copepoden-Nauplien
Cyclops oithonoides G.O. Sars
Bosmina longirostris O.F.M.
Ceratium sp.
Diaptomus gracilis Sars
Ceriodaphnia pulchella Sars
1900
1800
1700
1600
1500
1300
1200
1000
500
400
100
8h Ab.
11h Ab.
3h Mg.

Fig. N.

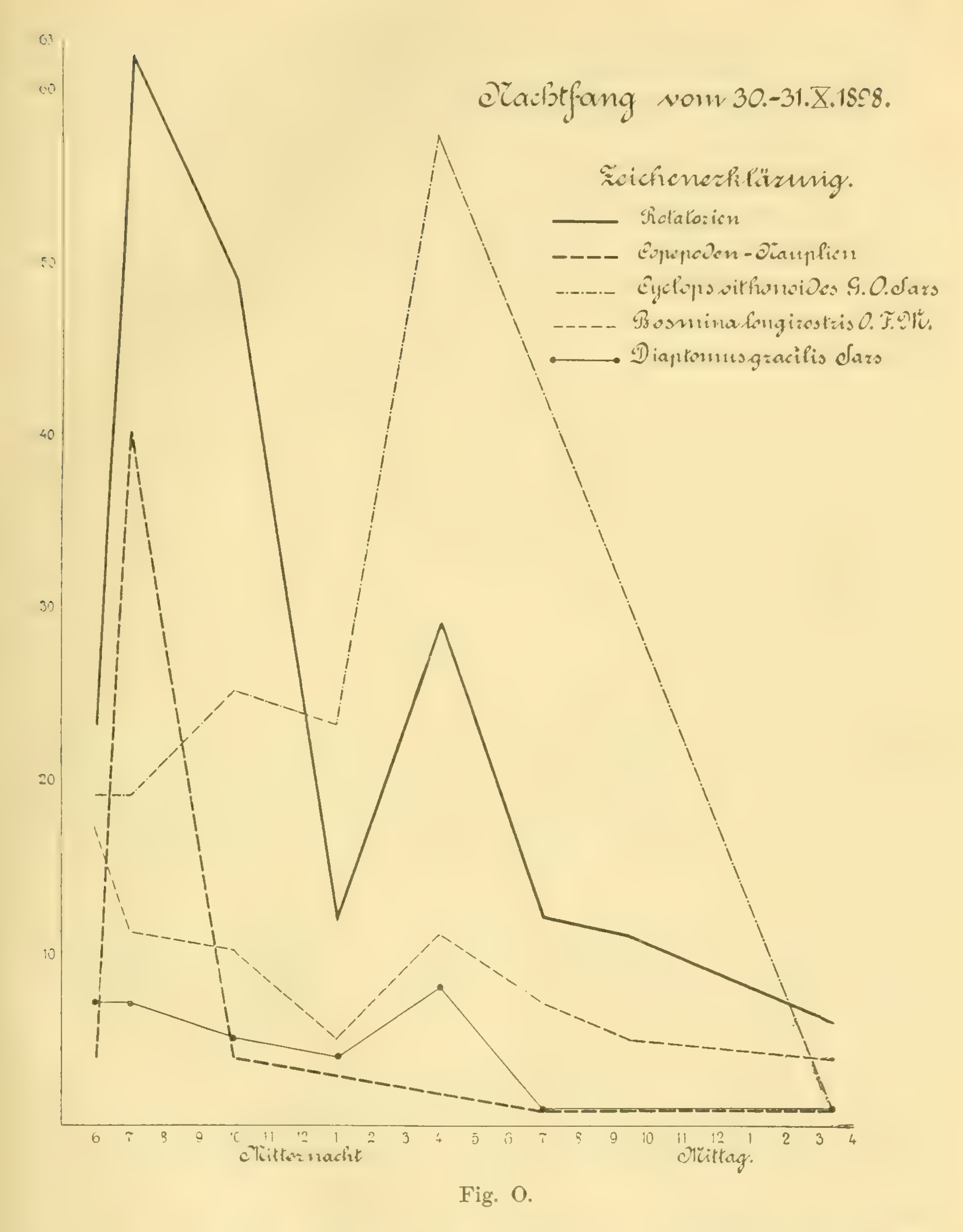


Fig. O.

Es wäre nahe liegend, die verschiedenen Resultate der beiden Nachtfänge durch die Unvollkommenheit der Zählmethode zu erklären. Wenn aber die Zählmethode wirklich so werthlos wäre, wie manche annehmen, dann wäre der regelmässige Verlauf der Curven ein unheimliches Spiel des Zufalls. So aber sehen wir bei Rotatorien, Nauplien und *Ceratium* während der Nachtstunden (8 h bis 3 h) ein

ausgesprochenes Minimum, für die übrigen Formen, nämlich ausgewachsene *Cyclops* und *Bosmina*, ein Maximum ihres Vorkommens.

Diaphanosoma brachyurum, *Ceriodaphnia* und *Diaptomus* fanden sich überhaupt nur zwischen 8 h und 3h, die beiden letztern mit einem schwachen Maximum um 11 h. *Sida* erschien nur zwischen 8 und 11 h, *Leptodora* gar nur in 1 Exemplar um 11 h Nachts.

Da mir noch weitere Nachtfänge erwünscht waren, ich aber damals nach Triest übersiedelte, hatte mein Freund Dr. A. Ginzberger die grosse Freundlichkeit, meinen Untersuchungen einen Tag und eine Nacht seines ohnehin kurz bemessenen Urlaubes zu widmen. Er fischte am 30. bezw. 31. October um 6, 7, 10 h Abends, dann um 1, 4, 7, $^1/_2$10 h früh und endlich um $^1/_4$4 h Nachmittags. Ich hatte mich nämlich bei meinen frühern Fängen überzeugt, dass zur Erlangung einer vollständigen Curve eine Fangdauer von 24 Stunden nothwendig sei.

Die Resultate des October-Fanges sind nun in so fern weniger sicher als die andern, weil wegen der vorgerückten Jahreszeit in den October-Fängen nur noch recht wenig Organismen gefunden wurden; daher musste auch für die beigegebene Curventafel (Fig. O) ein anderer Maasstab genommen werden.

Es zeigte sich ein Maximum an Arten in den Abendstunden, ein Minimum in den Vormittagsstunden. Die Nachtfänge waren individuenreicher als die Tagesfänge. Aus der Curventafel (Fig. O) sind die beiden Maxima um 7 h Abends und 4 h früh zu ersehen, denen nach den Angaben meines Freundes Minima der Helligkeit entsprechen.

Ich muss zur Erklärung beifügen, dass diesmal in einer Mondnacht gefischt wurde, deren Helligkeit aber durch den bekannten Wiener Nebel namentlich in den ersten Morgenstunden stark beeinträchtigt wurde.

Zu den beiden letzten Nachtfängen endlich gab mir ein Urlaub, den ich in Wien verbrachte, erwünschte Gelegenheit; ich fischte am 3. bezw. 4./6. und 21. bezw. 22./6. 99 (Fig. P, S. 67); beim ersten Fang wurde ich in sehr dankenswerther Weise von Herrn Dr. L. v. Nettovich unterstützt.

Die erste Nacht war ziemlich finster, die zweite eine Vollmondnacht; bei beiden fielen die qualitativen wie die quantitativen Maxima in die Mitternachtsstunden.

Bevor wir zur eingehendern Besprechung der einzelnen Nachtfänge übergehen, scheint es mir nothwendig, ein besonderes Capitel über experimentelle Planktonforschung vorauszuschicken.

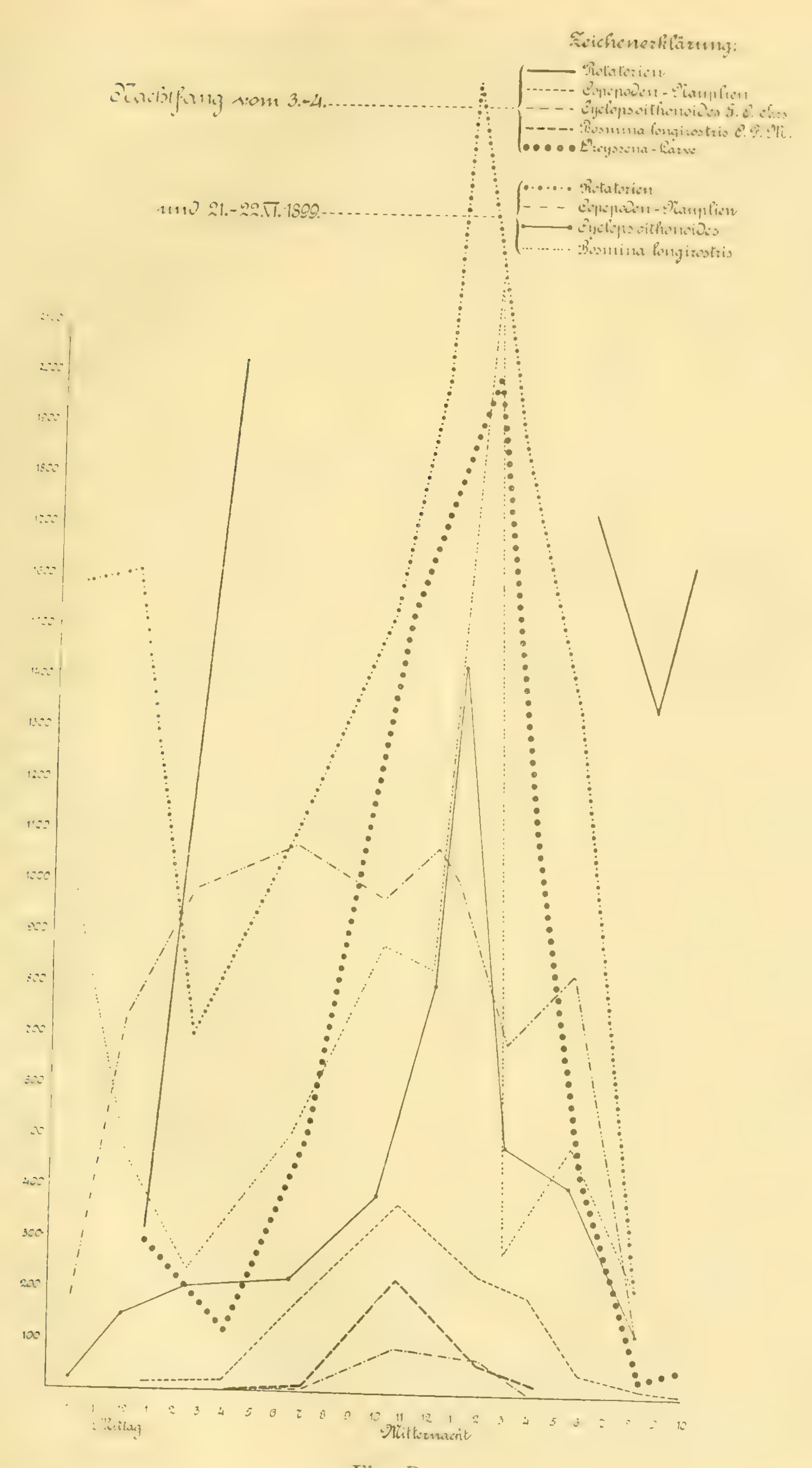

Zeichenerklärung:
Nachtfang vom 3.-4.
und 21.-22. XI. 1899.
Rotatorien
Copepoden-Nauplien
Cyclops oithonoides G. O. Sars
Bosmina longirostris O. F. M.
Dreyssena-Larve
Rotatorien
Copepoden-Nauplien
Cyclops oithonoides
Bosmina longirostris
Mittag
Mitternacht

Fig. P.

Zahl der zu verschiedenen Zeiten des Tages und der Nacht im Brückenwasser an der Oberfläche gesammelten Arten vo Entomostraken.

	Vm. 10h	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
13.—14./8. 98										5				10					9								7		
19.—20./8. 98								5			10			11				8		5									
30.—31./10. 98									5	7			6			5			5		5				2				
3.—4./6. 99				4			7			6				6			8		8		6			5	7				
21.—22./6. 99	5		6			6				6			9		11	11		9			10			7					

Experimentelle Planktonforschung.

Die Experimente, deren sich die Planktonforschung zur Lösung ihrer Probleme zu bedienen hat, sind zweierlei Art: das Experiment im Freien und das Experiment im Laboratorium. Auf die Bedeutung des erstern, heute noch kaum gekannten, hat i. B. auf das Studium der „Ethologie“ der Landthiere Dahl (1898) in einem sehr lehrreichen Vortrag kürzlich hingewiesen. Das Experimentiren im Laboratorium hat für uns zunächst den Zweck, dass wir bei der Erforschung irgend eines Phänomens willkürlich einen oder mehrere Factoren ausscheiden oder durch andere ersetzen können, die in ihrem harmonischen Zusammenwirken als Resultirende gleichsam das fragliche Phänomen liefern. Wir müssen bei solchen Experimenten bestrebt sein, zunächst alle Componenten zu entdecken und weiter den Werth jeder einzelnen, wenn möglich, zahlenmässig festzustellen. Erst wenn das geschehen, wenn wir das Phänomen, die Resultirende verschiedener, gewöhnlich verschiedenwerthiger Componenten, in seine Theile zerlegt haben, können wir daran gehen, das Kräfteparallelogramm wieder (im Geiste) zu reconstruiren; dann erst begreifen wir das Phänomen.

Wie steht es nun in unserm Fall mit dem Problem der verticalen Wanderung des Zooplanktons? Der Eine nimmt als Ursache das Licht, ein Anderer die Wärme, ein Dritter die Wanderung der Planktonnahrung an, die passiv erfolgt.

Schwache Schwimmer sollen Nachts von stärkern Formen aus der obersten Schicht „verdrängt“ werden, und Burckhardt (1900) nimmt an, erstere hätten sich, „um dem Gefressenwerden zu entgehen, angewöhnt, aus der am allerdichtesten bevölkerten Schicht regelmässig zu entfliehen“ (p. 254 d. Sep.), etc.

Aber bei der bisher fast allgemein üblichen Methode des Forschens

wird man über das „Ich meine“, „Ich glaube“ nie und nimmer hinaus kommen.

Das grosse Gebiet der Ethologie ist darum, wie DAHL sehr mit Recht bemerkt, so in Misscredit gekommen, weil man bisher mit der Arbeit dort aufhörte, wo sie eigentlich erst beginnt, und man musste aufhören, weil es mit den landläufigen Methoden gar nicht möglich war, weiter zu kommen. Die moderne Planktonforschung glaubt zuversichtlich, mit Hülfe des Experiments und der Statistik weiter vordringen zu können, auch auf die Gefahr hin, dass nach Jahre langer, mühevoller Arbeit, wenn sie an Stelle des „ich meine“ ein sicheres „ich weiss“ gesetzt haben wird, jene, der Planktonforschung fernstehenden, die Jahre hindurch immer nur „geglaubt“ und „gemeint“ haben, enttäuscht sagen werden: „Das haben wir ja alles schon gewusst!“

Da die zur Lösung unseres Problems angewandte statistische Methode, die Zählmethode, heute noch von vielen für werthlos gehalten wird, strebte ich danach, auf anderm Wege zu denselben Resultaten zu kommen, und ich wählte dazu eben das Experiment im Freien.

Es handelte sich darum, ein bestimmtes Quantum Wasser mit den darin vorkommenden Planktonthieren bei möglichster Beibehaltung der natürlichen Verhältnisse, also ohne bedeutende Störung der Organismen, zu isoliren und die Wanderung des Planktons so im Kleinen zu verfolgen.

Zu diesem Zweck wurde folgender Apparat construirt: An einer ca. 3 m langen Latte wurden 3 möglichst weite Glasröhren befestigt und unter einander mittels Schläuchen in Verbindung gesetzt. Eine sehr einfache und praktische Sperrvorrichtung, die mir mein Chef, Herr Prof. Dr. C. CORI, anrieth, ermöglicht, durch Anziehen einer Schnur bei *a* die Glasröhren zu isoliren, ein Zug bei *b* öffnet den Verschluss wieder (s. Fig. Q).

Zu Beginn des Versuches wird nun die unterste Glasröhre mit Müllergaze verschlossen und bei der obersten Röhre eine genügende Menge frisch gefangenen Planktons in den Apparat geschüttet. Nun wird der Apparat rasch oben ebenfalls mit Müllergaze verschlossen und sodann senkrecht ins Wasser getaucht, und zwar so, dass die obere Oeffnung der obersten Röhre den Wasserspiegel, der Apparat selbst aber den Grund des Gewässers berührt; es muss demnach bei der Construction des Apparats auf die Tiefe des Gewässers, für das er bestimmt ist, Rücksicht genommen werden.



Fig. Q.

Nun ist nichts weiter zu thun, als zu bestimmten Zeiten den Apparat, nachdem man vorher die Leine bei *a* angezogen, aus dem Wasser zu ziehen und nachzusehen, an welcher Stelle sich das Plankton befindet. Eine gute Lupe erleichtert das Erkennen der einzelnen Planktonwesen. Ein geübtes Auge wird aber auch ohne dieses Hülfsmittel wenigstens einige der Formen an ihren charakteristischen Schwimmbewegungen zu unterscheiden vermögen.

Selbstverständlich stellt der Apparat in seiner gegenwärtigen, primitiven Form nur einen ersten Versuch dar; es wird einer geübten Hand nicht schwer fallen, ihn zu verbessern und brauchbarer zu gestalten.

Der Apparat wurde bei den beiden letzten Nachtfängen in Verwendung gebracht. Die Ergebnisse des Experiments sind folgende:

1) Die Wanderung des Planktons ist keine vollständige und keine einheitliche. Es wurden z. B. jederzeit Bosminen in jeder der Röhren gefunden, und zuweilen war nur durch eine ungefähre Schätzung die Constatirung der Wanderung möglich.

2) Bei Rotatorien, *Cyclops* und *Bosmina* konnte deutlich eine Aufwärtswanderung während der Nachtstunden constatirt werden; während jedoch die Maxima bei Rotatorien und *Cyclops* ungefähr mit den mit Hülfe der Zählmethode gewonnenen der Zeit nach übereinstimmten, stiegen die Bosminen in den Glasröhren erst in den Morgenstunden nach aufwärts, um welche Zeit sie nach den Ergebnissen der Zählung schon längst ihr Maximum überschritten haben sollten.

Erst bei dem folgenden Nachtfang (21. bezw. 22./6.) konnte ich auch bei ihnen

deutlich eine Aufwärtswanderung beobachten, die in der Zeit von 10 h bis 3 h Nachts ihr Maximum erreichte.

Während die um $^1/_2 3$ h Nachmittags in der obersten Röhre schwimmenden Bosminen nach dem Heraufziehen des Apparats sofort in die Tiefe gingen, sammelten sich die Bosminen bei Nacht (10 h bis 3 h) in einem grossen Haufen oben knapp unter dem Wasserspiegel an und zeigten sich intensiv positiv heliotropisch.

In dieser Nacht konnte auch bei *Diaptomus* ein Aufsteigen beobachtet werden. Aber auch hier waren es, wie bei *Cyclops* und andern Formen, durchaus nicht alle, sondern fast immer nur einige, meist jüngere Individuen, welche zur Nachtzeit in die obern Röhren aufstiegen, während das Gros den Boden der untersten Röhre überhaupt nicht verliess. Andererseits zeigten sich, wenn auch sehr vereinzelt, schon am Tage einige erwachsene *Cyclops* oder junge *Diaptomus* in der obersten Röhre.

3) Eine Wanderung der *Clathrocystis* konnte nicht mit Sicherheit wahrgenommen werden; wenn eine solche überhaupt existirt, dürfte sie jedenfalls nur innerhalb weniger Decimeter unter dem Wasserspiegel stattfinden.

Immerhin konnte ich bei den beiden letzten Nachtfängen ein verschiedenes Verhalten dieser Alge beobachten. Während sie sich nämlich in der ersten (finstern) Nacht constant am Wasserspiegel aufhielt, sammelte sie sich am 21. und 22./6. am Tage in einem langen Streifen an der Lichtseite der obersten Glasröhre und häufte sich erst in den Nachtstunden zugleich mit den Bosminen am Wasserspiegel in Form eines Klumpens an. Um $12^1/_2$ h Nacht notirte ich: „*Clathrocystis* vielleicht etwas von oben nach unten gewandert". Mit Sicherheit liess sich das mit meinem primitiven Apparat nicht entscheiden; vielleicht wäre hier eine einzige, weniger lange Glasröhre mehr von Vortheil; nur muss man sich beim Füllen der Röhre vor einem Zuviel hüten, da sonst die zarten Gebilde vor Abschluss des Versuchs absterben könnten.

Die Laboratoriumsversuche, die nun besprochen werden sollen, hatten den Zweck, die einzelnen Factoren genauer kennen zu lernen, welche das Plankton zu seinen täglichen Wanderungen veranlasst.

Als wichtigster Factor bei der verticalen täglichen Wanderung wird fast allgemein der Heliotropismus des Planktons angesehen, und es war daher nothwendig, die Versuche an Land- und Meeresthieren, von denen Loeb in seinen ausgezeichneten Publicationen be-

richtet, nun auch speciell an den Planktonorganismen des süssen Wassers vorzunehmen.

In seiner Arbeit: „Der Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen" sucht LOEB (1890) den Nachweis zu erbringen, dass es bei der Progressivbewegung heliotropischer Thiere nicht auf die Lichtintensität, sondern auf die Richtung der Lichtstrahlen ankomme. „Die Thiere gehen also in der Richtung der Lichtstrahlen zur Lichtquelle, selbst wenn sie dabei — nach menschlicher Empfindungsweise geschätzt — aus einem ‚hellen' in einen ‚dunkeln' Raum geführt werden."

Im Folgenden will ich nun die Versuche LOEB's, die ich mit meinen Süsswasser-Planktonthieren wiederholte, kurz anführen:

1) Der Heliotropismus eines Thieres tritt meist nur in einer bestimmten Epoche seines Daseins deutlich hervor.

Das trifft auch für die Thiere des Süsswasserplanktons zu, namentlich für Copepoden, die in ihrer Jugend, als Nauplien, am ausgesprochensten heliotropisch sind (dasselbe Verhalten zeigten Artemien).

Nauplien und Cyclopidstadien wird man fast zu jeder Jahres- und Tageszeit in grösserer Menge knapp am Wasserspiegel antreffen; ausgewachsene *Cyclops* und *Diaptomus* viel seltner und meist nur in den Nachtstunden. Nauplien und Cyclopidstadien, in ein Uhrschälchen gesetzt, werden normaler Weise sofort der Fensterseite zueilen, erwachsene *Cyclops* weit weniger rasch oder gar nicht oder nur in geringer Individuenanzahl, jedenfalls aber werden rein pelagische Formen noch prompter reagiren als notorische Grund- oder Uferformen, alte *Diaptomus gracilis* schiessen in der Regel scheinbar planlos im Wasser umher.

Da wir nun durch LOEB mit Thierformen bekannt wurden, bei denen die Reizbarkeit im Larvenzustand ganz entgegengesetzter Art sein kann wie im geschlechtsreifen Zustand, werden wir auch unsere Planktonorganismen darauf hin prüfen müssen.

In eine lange, weite Glasröhre, die Wasser von 24° Wärme enthielt, gab ich einige erwachsene *Cyclops oithonoides*, die sich sofort auf den Boden senkten; neigte ich die Röhre, und zwar das obere Ende gegen die Zimmerseite, so wanderten die Thiere aufwärts; in ein Uhrschälchen gethan, sammelten sie sich dagegen in 2 Lager, die einen an der Fenster-, die andern an der Zimmerseite.

Ich gab die Thiere wieder in die vertical gestellte Röhre zurück, die Krebse gingen wieder nach abwärts und blieben an der Stelle, als ich die Röhre horizontal stellte und parallel zum Fenster; nur senkten sich die Thiere und breiteten sich in einer Linie auf der dem Boden zugekehrten Partie der Röhre aus. Ein Theil stellte sich genau in den Schatten der Klemme, mit dem die Röhre an einem Stativ befestigt war; ich konnte die Krebse von dort vertreiben, als ich mit einem Spiegel reflectirtes Licht auf diese Stelle fallen liess. Ein ander Mal hatte ich einige, grössten Theils erwachsene *Diaptomus* und *Daphnia* in einer geschlossenen Tube, die mit ihrem obern Ende etwas gegen das Fenster geneigt war: die Thiere blieben am Grunde. Neigte ich das obere Ende aber gegen die Zimmerseite, dann stieg ein Theil der Thiere an der Zimmerseite der Röhre empor, ein Theil blieb unten. Verhüllte ich das untere Ende der Röhre, so blieben die dort befindlichen Krebse an ihrer Stelle; verhüllte ich das obere Ende der noch immer mit dem obern Theil gegen das Zimmer geneigten Röhre, so stiegen die Thiere aus dem verdunkelten Theil herab; nahm ich die Hülle weg, so stiegen sie wieder hinauf.

Aus diesen Versuchen sowie aus den Nachtfängen und der Beobachtung der in dem früher beschriebenen Apparat befindlichen Krebse glaube ich Folgendes in Bezug auf den Heliotropismus schliessen zu dürfen:

Mit zunehmendem Alter der Versuchsthiere werden die Experimente immer weniger exact. Das Maschinelle in der Bewegung der jungen Thiere geht mit zunehmendem Alter immer mehr verloren: die individuellen Variationen werden immer grösser.

Die Wirkung des Lichtreizes wird nicht nur immer schwächer, sondern offenbar auch bei den einzelnen Individuen variabler. Reagirt ein älteres Thier überhaupt auf Lichtreize, dann kann es positiv oder negativ heliotropisch werden, letzteres häufiger und vielleicht auch etwas intensiver. Jedenfalls werden aber mit zunehmendem Alter die heliotropischen Bewegungen in der Richtung der Lichtstrahlen immer reicher an Abzweigungen nach rechts und links, oben und unten. Diese Bemerkungen mögen vorläufig genügen; ich möchte nur noch bemerken, dass auch hier, wie überall, noch verschiedene andere Factoren mitspielen (Geotropismus, Thermotaxis), die nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen.

2) Die Richtung der Progressivbewegung der Thiere ist bestimmt durch die Richtung der Lichtstrahlen.

Da Verworn (1895 bezw. 1897) und Andere in diesem Punkt eine andere Ansicht vertreten, scheint mir ein näheres Eingehen nothwendig.

Die Wiederholung der Loeb'schen Versuche ergab Folgendes:

Versuch 1. In einem horizontal auf einem Tische liegenden Gefäss, dessen Längsaxe senkrecht gegen die Ebene des Fensters gerichtet wird, wandert das Plankton (hauptsächlich Rotatorien, Bosminen und Copepoden, bezw. deren Jugendformen: Nauplien, Cyclopidstadien) im Allgemeinen in gerader oder nahezu gerader Richtung zur Fensterseite und sammelt sich dort an; eine Orientirung des Körpers in der Weise, dass die Bauchseite der Lichtquelle zugekehrt ist, findet natürlich nicht statt. Dreht man das Glas um 180°, so wiederholt sich der Vorgang.

Versuch 2. In einem mit der Längsaxe parallel zur Ebene des Fensters auf den Tisch gestellten Glas vertheilen sich die Thiere unter normalen Umständen gleichmässig über die obere Vorderseite des Glases: ich sage ausdrücklich: „unter normalen Umständen". Wenn nämlich, wie es bei meinem Arbeitstisch der Fall war, das Licht nicht gleichmässig von allen Seiten des Fensters in das Zimmer eindringen kann, sondern auf der einen Seite, etwa links vom Fenster, sich eine Häuserfront oder eine Hofmauer hinzieht, so werden die Thiere dadurch merklich irritirt und wie in unserm Fall sich nicht gleichmässig an der Fensterseite ansammeln, sondern vorn rechts.

Versuch 3. Lage des Gefässes wie bei Versuch 1. Wird die vordere Seite desselben bedeckt, so wandern die Thiere nach hinten und sammeln sich an der Grenze des bedeckten und unbedeckten Theiles des Reagenzglases.

Versuch 4. Der vordere Theil des Glases wird verdeckt, nur ein schmaler Streifen frei gelassen; die Thiere wandern trotzdem aus dem — nach menschlicher Empfindungsweise — „hellen" in den „dunkeln" Raum, einzig der Richtung der Lichtstrahlen folgend.

Versuch 5. Geht durch den hintern Theil des Glases ein schräg zur Ebene des Fensters auf die Tischplatte fallendes Bündel directen Sonnenlichtes, so gehen die Thiere doch in den dem Fenster zugewendeten Theil, der nur von den Strahlen des diffusen Sonnenlichtes getroffen wird.

Es wurden weiter Versuche gemacht, welche zeigten, dass auch bei den Thieren des Süsswasserplanktons vorwiegend die stärker brechbaren Strahlen des uns sichtbaren Sonnenspectrums die Orientirung bewirken. Ich verwendete dazu ganz

platte Gefässe, die mit einer blauen Lösung von Kupferoxydammoniak und einer rothen von Kaliumbichromat gefüllt waren. Für die Beistellung derselben bin ich dem Leiter des pflanzen-physiologischen Instituts der Wiener Universität, Herrn Hofrath WIESNER, sehr zu Dank verpflichtet.

Versuch 1. Die positiv heliotropischen Thiere gehen sowohl im rothen wie im blauen Licht zur Fensterseite, und zwar die Bosminen wenigstens in beiden Fällen gleich rasch und exact.

Ausgesprochen negativ heliotropische jüngere Artemien gingen im rothen wie im blauen Licht unter normalen Verhältnissen zur Zimmerseite.

Versuch 2 und die folgenden mussten etwas modificirt werden. Vor ein flaches Gefäss *a b c d* wurde das K.O.Am.-Glas *α β* gesetzt. Die positiv heliotropischen Bosminen eilten sofort zur Fensterseite, die negativ heliotropischen Artemien zur Zimmerseite. Nahm ich nun statt der blauen die rothe Lösung, so gingen die Artemien zur Fensterseite, die Bosminen in der Regel nach der Zimmerseite. Erst wenn ich das Gefäss so verdeckte, dass nur vorn ein Streifen frei blieb, gingen die Artemien nach hinten, die Bosminen gegen das Fenster. LOEB kommt auf Grund seiner Experimente zu dem Resultat, dass „in gemischtem Licht fast allein die stärker brechbaren Strahlen heliotropisch wirksam sind“ und „dass das schwache, von der Wand des Zimmers reflectirte Himmelslicht, das aber blaue Strahlen enthält, wirksamer ist als das durch das rothe Glas gegangene directe Himmelslicht“.

Ich complicirte die Versuche noch weiter, indem ich das Roth- und Blaugefäss, wie ich sie kurz nennen will, neben einander vor den Thieren aufstellte. Da zeigte es sich nun, dass sich positiv heliotropische Thiere entweder vorn auf der blauen oder hinten auf der rothen Seite ansammelten, je nachdem sie sich eben vor dem Versuch auf der linken oder rechten Seite angesammelt hatten.

Da ich bei andern, grössern Thieren solches nicht beobachtete — negative Artemien z. B. sich bei bis auf den vordern Rand verhüllten Gefässen regelmässig am Hinterrand der rothen Seite anzusammeln pflegten, ist anzunehmen, dass zwischen der Grösse der Thiere und der Grösse der Entfernung, innerhalb der sie noch auf heliotropische Reize reagiren, ein gewisses Verhältniss besteht.

Durch Vergrösserung oder Verkleinerung der rothen und blauen Flächen liessen sich die Grenzwerthe zahlenmässig feststellen.

Bei der Nachprüfung der LOEB'schen Versuche kam ich also zu folgendem Resultat: Wenngleich auch, wie man sieht, die Ergebnisse in beiden Fällen im Allgemeinen die gleichen sind, musste ich doch bemerken, dass meinen Versuchsthieren das Maschinenmässige, Exacte in der Ausführung der heliotropischen Bewegungen fehlte. LOEB verwirft die KRIESHABER'sche „parlamentarische Methode", bei der nach den Formeln

$$\frac{n}{2} + 1 \text{ und } \frac{n}{2} - 1$$

über den positiven und negativen Heliotropismus entschieden werden soll, und doch musste ich bemerken, dass bei den Planktonthieren sich i. B. auf die Wirkung heliotropischer Reize nicht nur Art- und Alters-, sondern auch individuelle Unterschiede bemerkbar machten. Ich bemerkte weiter, dass Experimente mit denselben Thieren nur einige Male sehr exact gelangen und bei öfterer Wiederholung ungenauer wurden und dass man bei der Zurückführung der Bewegungen auf ihre Ursachen nicht immer nur an den Heliotropismus denken dürfe, sondern an eine Summe wirkender Factoren, die aber, wenn es sich speciell um Lichtversuche handelt, möglichst eliminirt werden sollten.

Es ist nun methodisch sehr interessant, wie LOEB alles, was er im Anfang ignorirte und wohl auch ignoriren musste, um zu allgemeinen Gesichtspunkten zu gelangen, später wieder aufgriff, wie er als erfahrener Experimentator hauptsächlich auf jene Experimente achtete, die „nicht gingen". Durch Beachtung aller früher vernachlässigten Nebenumstände wird das ganze Problem zwar verwickelter, aber wir kommen der Wahrheit näher.

So sehen wir denn in einer weitern Arbeit von LOEB u. GROOM (1890), dass es den Verfassern gelang, aus positiv heliotropischen Thieren negativ heliotropische zu machen und umgekehrt; es können je nach der Dauer der Einwirkung des Reizes und der Intensität des Lichtes verschieden rasch und deutlich z. B. genügend lange dem Licht ausgesetzte positive Nauplien negativ werden und die negativ gewordenen, genügend lange im Dunkeln gehalten, wieder positiv werden u. s. w. Wir sehen also, dass es ganz falsch ist, von absolut positiv oder absolut negativ heliotropischen Thieren zu sprechen. Die Verff. kommen zu dem Resultat (p. 173), „dass die ganze Erscheinung der periodischen täglichen Tiefenwanderung der Thiere eben nur dadurch möglich ist, dass dieselben erstens heliotropisch sind, d. h. dass sie durch den Lichtstrahl gerichtet werden, und zweitens, dass der Heliotropismus . . . . Abends (im schwachen

Licht) positiv, am Morgen (bei starkem Licht) negativ ist.“ Während, wie wir sehen, die Verff. hier noch glauben, zur Erklärung der täglichen verticalen Wanderung mit dem Lichtreiz allein auszukommen und namentlich dem Einfluss der Wärmedifferenzen nur eine sehr geringe Bedeutung beimessen, zeigt uns Loeb in seiner letzten Arbeit (1893), dass durch Steigerung oder Verminderung der Temperatur geradezu positiv heliotropische Thiere in negativ heliotropische verwandelt werden können und umgekehrt. Ja noch mehr: chemische Reize haben denselben Effect, und bei dem Problem der verticalen Wanderung des Planktons wird man nicht ausschliesslich nur an den Heliotropismus, sondern auch an thermische Ursachen, Geotropismus etc. denken müssen.

Wir hätten so in grossen Umrissen den gegenwärtigen Stand der Frage über die Ursachen der täglichen verticalen Wanderungen des Planktons kennen gelernt, und ich möchte nun die Besprechung einiger weiterer Experimente folgen lassen, die uns vielleicht in der Erkenntniss um ein Weniges weiter bringen werden, hauptsächlich aber spätern Bearbeitern, die hoffentlich unter günstigern Bedingungen werden experimentiren können, als Wegweiser dienen mögen.

Es gilt zunächst, da wir uns im Allgemeinen über Heliotropismus orientirt haben, uns auch über die Thermotaxis der Planktonwesen zu orientiren und sodann die Frage zu beantworten: Was geschieht, wenn ich Wärme- und Lichtreize in den möglichen Variationen combinire?

Versuch 1. Während der kalten Jahreszeit frisch gesammeltes Plankton wird in ein Reagensglas gegeben. Die Temperatur des Wassers, in dem sich das Plankton befindet, beträgt 13,5 °. Nun wird das Gläschen vollkommen mit schwarzem Zeug umhüllt und auf die eine Seite ca. 60gradiges Wasser und auf die andere 9gradiges Wasserleitungswasser geschüttet. Nach Aufheben der Hülle finden wir das Plankton auf der warmen Seite: es ist also positiv thermotaktisch. Der Versuch und, so gut es ging, die meisten der folgenden wurden wiederholt und zwar entsprechend modificirt, es wurde z. B. nun die früher abgekühlte Stelle erwärmt etc. Der Erfolg war der gleiche.

Versuch 2. Der Versuch wurde wiederholt, ohne dass das Glas vorher verhüllt wurde: der grösste Theil des Planktons blieb auf der negativ heliotropischen Seite im Warmen.

Versuch 3 und 4 bedeuten eine Wiederholung von 1 und 2 aber in der warmen Jahreszeit (am 8./6. 99).

Versuch 3. Da ich nun in einer Dunkelkammer arbeiten konnte, fiel die Umhüllung des Gläschens natürlich fort. Ich steckte die horizontal gestellte Tube mit dem Plankton (hauptsächlich aus Bosminen, Rotatorien und Copepoden bestehend) an dem einen Ende in Eis, das andere Ende wurde mit heissem Wasser übergossen: die Thiere sammelten sich im Kalten, namentlich die *Cyclops*, die übrigen nicht ganz ausgeprochen.

Versuch 4. Bei ca. 17° positiv heliotropisches Plankton blieb positiv, als es in eine Kältemischung gestellt wurde, bis zur Kältestarre.

Es scheint aus diesen Versuchen hervorzugehen, dass die Jahreszeit für den Erfolg des Experiments nicht ohne Einfluss ist. Man könnte ganz allgemein sagen: die Thiere suchen im Winter die wärmern Wasserschichten auf und meiden sie im Sommer; sie sind im Winter positiv, im Sommer negativ thermotaktisch. In der Natur sind nun in der Regel kältere Orte auch minder belichtet, weil die Sonnenstrahlen eben nicht nur Licht, sondern auch Wärme spenden; darum gehen gewöhnlich positiver Heliotropismus mit positivem Thermotropismus und negativer Heliotropismus mit negativem Thermotropismus Hand in Hand. Der Experimentator kann aber positiven Heliotropismus mit negativem Thermotropismus und negativen Heliotropismus mit positivem Thermotropismus zu combiniren versuchen. In dem Versuch nun mit negativ heliotropischen und negativ thermotropischen Artemien, der ähnlich wie Versuch 2 ausgeführt wurde, hielten sich der Licht- und Wärmereiz offenbar das Gleichgewicht: die Thiere gingen in die Mitte des Gefässes, während nach den Untersuchungen Loeb's die negativ heliotropischen Thiere durch Temperaturerhöhung noch intensiver negativ heliotropisch hätten werden sollen. Es war also hier der offenbar stärkere thermische Reiz ausschlaggebend.

Wie bei jedem Reiz giebt es auch bei den thermischen ein Optimum. Dies zu ermitteln, wurde folgender Versuch gemacht: Eine weite Glasröhre wurde mit Wasser und Plankton vollgefüllt, an jedem Ende mit einem Kork verschlossen, in dem sich ein Thermometer befand, und nun das Rohr horizontal und parallel zum Fenster gestellt, um die Lichtwirkung zu eliminiren, was allerdings bei der früher erwähnten ungleichmässigen Belichtung sehr schwer war; eine Dunkelkammer stand mir damals nicht zur Verfügung. Das Plankton befand sich auf der etwas dunklern und kühlern linken Seite. Wurde nun auf der rechten Seite mit Eisstücken abgekühlt, so entstand zunächst

in der Röhre eine Strömung, von welcher ein Bestandtheil des Planktons, nämlich die *Clathrocystis*, ergriffen wurde, während die Strömung die übrigen Organismen in ihrer freien Bewegung nicht im Geringsten zu beeinträchtigen schien. In der That glaubt ja STRODTMANN (1895), dass die nächtliche Wanderung auch eine passive, durch die Temperaturschwankungen bedingte sei. Die Beobachtungen mit dem Apparat in der Nacht ergaben aber für diese Ansicht keinerlei Anhaltspunkte, und da die Temperaturerniedrigung in unserm Versuch durch Auflegen von Eis entschieden forcirt wird und der Natur nicht entspricht, werden wir wohl dem ins Wasser versenkten Apparat mehr Vertrauen schenken dürfen. Jeden Falls zeigte sich hier aber auch zugleich, dass die Wanderung der Planktonthiere eine active ist, da diese Organismen trotz der verhältnissmässig grossen Strömung in keiner Weise irritirt wurden.

Ich kühlte nun rechts bis auf 18,5 ⁰ ab, die Temperatur sank auf der andern Seite um $^1/_2$ ⁰ — das Plankton blieb unbeweglich links. Erst wenn ich links auf 26—27 ⁰ R erwärmte, schwammen zunächst die *Cyclops* nach rechts ab; dasselbe Resultat erzielte ich bei einem 3. Versuch, während beim 2. die Thiere sich bei 26 ⁰ geradezu an der mit heissem Wasser erwärmten Stelle ansammelten und erst bei 29—30 ⁰ R zu vertreiben waren.

Bei einem weitern Versuch endlich liessen sich die Thiere sogar einfrieren, um allerdings, wie es schien, später wieder zum Theil zu kurzem Leben zu erwachen (eine Libelluliden-Larve hauptsächlich), ohne dass es mir möglich gewesen wäre, sie zur wärmern Seite zu bringen; diese Versuche wurden Anfang September ausgeführt.

Es ergiebt sich, dass ungefähr bei 26 ⁰ R die kritische Temperatur erreicht ist, wo positiv thermotropisches Plankton negativ wird. Art- und Altersunterschiede dürften es unmöglich machen, eine genaue Zahl für diese Gruppe von Organismen, die wir als „Plankton“ zusammenfassen, anzugeben. Es wäre jeden Falls interessant, festzustellen, ob das Temperaturoptimum bei verschiedenen thermotropischen Thieren gleich oder ungleich ist und ob sich dann diese verschieden hohen Zahlen nicht nach gewissen (phyletischen, geographischen?) Gesichtspunkten ordnen liessen.

Es war nun noch der Temperaturgrad annähernd festzustellen, bei dem positiv heliotropisches Plankton negativ heliotropisch wird. Als Versuchsthiere wurden Bosminen verwendet, die an jenem Tage (6./6. 99) gerade in grosser Menge zur Verfügung standen. Die Thiere wurden in ein Reagensgläschen gegeben, das wieder in schräger Stel-

lung in einem Wassergefäss stand, so dass sein unteres Ende der Fensterseite zugewendet war. Die Erhöhung der Temperatur im Reagensgläschen wurde durch Zuschütten immer heissern Wassers in das Wassergefäss bewirkt. Der Verlauf des Versuchs war folgender:

Mittag	Temp. d. Wassers	
12h 20	17° R	alle Bosminen positiv heliotropisch
12h 25	20,5° R	„ „ „ „
12h 29	24° R	einige Bosminen negativ „
12h 35	26° R	fast alle „ „ „
	(Nun wird die Temperatur vermindert)	
12h 56	23° R	schon ziemlich viele positiv
1h 37	17° R	noch mehrere positiv, doch immerhin noch genügend viele negativ.

Wir sehen also, dass bei 24° R die ersten positiven Thiere negativ wurden und bei 26° R die Umwandlung fast vollendet war. Bei spätern Untersuchungen wäre aber auch auf die Intensität des Lichts Rücksicht zu nehmen, die hier ignorirt werden musste. Die „kritische Temperatur“ wird offenbar bei verschiedener Lichtintensität auch verschieden sein. Auch wissen wir noch nicht, ob und wie lange eine durch Temperaturveränderung bedingte Aenderung in der Reaction auf Lichtreize im Thierkörper „nachwirkt“. Theoretisch hätten ja am Ende des Versuchs bei 17° R ebenso viele Bosminen positiv heliotropisch sein müssen wie bei Beginn des Versuchs, wo die Wassertemperatur ebenfalls 17° R betrug.

Als weitere Mitursache der verticalen täglichen Wanderung haben wir jene Form des Barotropismus anzusehen, die als Geotropismus allgemein bekannt ist, also „die Erscheinung, dass sich gewisse Organismen mit ihrer Medianaxe in ganz bestimmter Richtung zum Erdmittelpunkte einstellen und bewegen“ (Verworn).

Loeb selbst beobachtete negativen Geotropismus bei den Larven von *Loligo* und schreibt ihm nun auch bei der verticalen Wanderung eine gewisse Rolle zu — und das gewiss mit Recht. Alte *Diaptomus* sind entschieden positiv geotropisch. Dagegen orientirten sich Rotatorien in einer Dunkelkammer in keiner Weise geotropisch; es wäre aber sehr voreilig, ihnen Geotropismus abzusprechen. Da die Thiere im Wasser annähernd gleichmässig vertheilt waren, können wir nur sagen, dass, falls bei ihnen überhaupt barotropische Reize wirken, je nach Alter und individueller Variation unter den Versuchsthieren alle Uebergänge von positivem zu negativem Geotropismus zu finden waren. Auf der Centrifugalscheibe dürften sich für diese Thiere vielleicht ähnliche Resulte ergeben, wie sie Jensen (1892) für Infusorien angiebt.

Nun mag kurz der Chemotropismus mit seinen Abarten in seiner Beziehung zur Wanderung des Planktons zur Sprache kommen.

In letzter Linie ist jede Art der Nahrungsaufnahme nur eine Folge des positiven Chemotropismus, den STAHL (1884) in dieser Form als „Trophotropismus" (= Trophotaxis) bezeichnet hat.

Nun neigen neuere Forscher, die sich mit der Erforschung der Lebensgewohnheiten mariner Planktonwesen befassen, immer mehr der Ansicht zu, dass nicht Temperatur [wie CHUN[1]) annahm] und andere Factoren, sondern hauptsächlich das wechselnde Vorkommen der Planktonalgen mit dem Wechsel des localen und zeitlichen Auftretens der Planktonthiere in directen Zusammenhang zu bringen sind.

Man könnte demnach auch daran denken, dass die verticale Wanderung der Planktonthiere zum Theil wenigstens eine Folge der Wanderung des Phytoplanktons sei. Wir müssen diese Eventualität im Auge behalten und jeden Falls noch weitere Arbeiten über die Wanderung des Phytoplanktons abwarten.

Schliesslich ist nicht zu vergessen, dass der Gehalt an Luft (namentlich Sauerstoff) und die chemische Zusammensetzung des Wassers an der Oberfläche und in der Tiefe nicht dieselbe ist. Wenngleich es sich hier nur um geringe Unterschiede handelt, müssen wir andererseits auch in Rechnung ziehen, dass die niedern Thiere, wie wir noch später weiter ausführen wollen, offenbar auf ganz ungeahnt kleine Reizdifferenzen noch zu reagiren vermögen.

Auf die Bedeutung des ersten Punktes für den Experimentator (Luftgehalt des Wassers) hat LOEB selbst einmal (1893, p. 89) hingewiesen; der zweite (Verschiedenheit in der chemischen Zusammensetzung) kommt wohl hauptsächlich nur für das marine Plankton in Betracht. Ich wurde darauf zufällig aufmerksam, als ich den Auftrag bekam, in unserm Aquarium in ein Becken, das Artemien in Salinenwasser enthielt, gewöhnliches Seewasser zu giessen. Die Artemien waren an der Zimmerseite, also ausgesprochen negativ heliotropisch und wurden beim Zugiessen des frischen Wassers sofort positiv. LOEB hatte dieses interessante Phänomen schon früher an *Polygordius*-Larven und marinen Copepoden beobachtet und setzt, nach schriftlicher Mittheilung, diese Versuche noch weiter fort.

Wir haben nun eine Summe von Factoren kennen gelernt, mit denen man rechnen muss, wenn man an die Lösung der Frage über die verticale Wanderung herantritt, und ich muss nun im Anschluss an

1) Vgl. LOHMANN, 1890, p. 11 des Sep.

die Versuche über Heliotropismus noch einige Versuche erwähnen, die sich nur schwer in die früher angeführte Versuchsreihe einordnen liessen.

Ich entnahm dem Sammelglas mittels einer Glasröhre eine Quantität Plankton (hauptsächlich Asplanchnen und Bosminen) und setzte diese in ein Uhrschälchen; alsbald gingen die Rotatorien an die Fenster-, die Bosminen an die Zimmerseite; das ist bei unserer gegenwärtigen Kenntniss von der Umwandlung des Heliotropismus der positiv bzw. negativ heliotropischen Thiere nichts Auffälliges. Ich versetzte die Thiere nun aber sofort in ein Reagensglas, und darin zeigten sich alle ohne Ausnahme positiv heliotropisch. Als ich die Lichtseite verdeckte, eilten alle Thiere, auch die darunter befindlichen Nauplien, an die Grenze des verdeckten Theiles, als ich die Hülle wegnahm, eilte alles zur Fensterseite, bei der die Bosminen, als die besten Schwimmer, zuerst ankamen.

Ich verwendete nun statt des geschlossenen Reagensglases eine flache, viereckige Glasschale und setzte Plankton hinein, das kurz vorher in einem Uhrschälchen wieder sich in zwei Lager geschieden hatte. Im viereckigen Schälchen sammelte sich sofort alles an der positiven Seite. Durch Verdunklung der positiven Seite konnte ich die Thiere in ihrer Gesammtheit nach hinten treiben — kurzum, sie verhielten sich alle gleich positiv heliotropisch. Nun stellte ich unter das Schälchen einen Concavspiegel so, dass die hintere, negative Seite beleuchtet wurde und alsbald gelang es mir, auf diese Weise einen Theil der Thiere anzulocken, und ich bekam wieder jene zwei Lager, wie ich sie oft in den Uhrschälchen beobachtet hatte.

Bei einem weitern Versuch setzte ich Bosminen in ein Reagensgläschen; beim Verschliessen blieb darin eine Luftblase zurück. Ich stellte das Gläschen schief auf die Tischplatte, so dass der untere Theil dem Fenster näher war; dort sammelten sich die Bosminen an (sie waren also positiv heliotropisch). Nun drehte ich das Gläschen um, dass der Stöpsel nach unten hinten kam, die Luftblase aber oben hinten stand. Die Bosminen gingen nach oben vorn. Nun neigte ich das Gläschen nach hinten. Die Bosminen gingen nicht, wie man erwarten sollte, nach unten, sondern blieben oben bei der Luftblase. Ich drehte das Gläschen nun um, dass der Stöpsel zu oberst kam, die Bosminen blieben bei der Luftblase. Um sie zu vertreiben, musste ich erst eine Hülle über den obern Theil geben. Die Bosminen schwammen nach abwärts und blieben nicht etwa an der Grenze des verdeckten Theiles stehen, sondern wanderten bis hinab. Als ich die

Hülle fortnahm, waren sie nach einiger Zeit wieder bei der Luftblase, die sie erst verliessen, als ich das Gläschen weit nach vorn neigte, nun erst zeigten sie sich wieder regulär positiv heliotropisch.

Die Versuche wurden nun so modificirt, dass ich das Gläschen parallel zum Fenster auf die Tischplatte legte.

Da das Licht etwas schief einfiel, sammelten sich die Thiere an der linken Seite, legte ich das Gläschen mehr senkrecht zu den einfallenden Strahlen, so löste sich der Knäuel in eine gerade Linie auf, die aber noch nicht in den Bereich der Luftblase kam. Nun verhüllte ich die linke Seite. Die Bosminen sammelten sich zunächst an der Grenze an, doch schon nach wenigen Secunden verliessen sie diese Stelle und eilten zur Luftblase.

Die Uhrschälchenversuche konnten im Juni 1899 während meines Urlaubs wiederholt werden. Frisch eingesammelte Rotatorien und Bosminen wurden in ein Uhrschälchen gegeben; zunächst gingen alle Thiere nach dem Fenster; doch schon nach 1—2 Minuten machten die ersten Bosminen kehrt, als hätten sie sich eines Bessern besonnen, eilten zur Zimmerseite, während die Rotatorien mit sehr wenigen Ausnahmen an der Fensterseite blieben.

So weit ich unter den schwierigen Verhältnissen, unter denen ich arbeitete, entscheiden konnte, scheinen der positiven Seite des Sammelglases entnommene Bosminen im Uhrschälchen energisch zur Fensterseite und sodann langsam zur Zimmerseite zu schwimmen; der negativen Seite, also von der hintern Partie des Bodens dem Sammelglas entnommene, demnach negativ heliotropische Bosminen im Uhrschälchen weniger energisch zur Fensterseite, dafür um so rascher zur Zimmerseite zu eilen.

Es fragt sich nun, wie haben wir dieses sonderbare Verhalten der Bosminen zu erklären?

Wir sehen in allen Fällen, dass es sich um concave oder convexe Flächen handelt, denen die Bosminen zueilen, und zwar sind es nicht etwa chemische Reize, wie man bei den Versuchen mit der Luftblase annehmen könnte, sondern wohl ausschliesslich Lichtreize, welche die Thiere zur Bewegung veranlassen. Ich erinnere mich, von Herrn Dr. S. Prowázek darauf aufmerksam gemacht, im 2. Wiener zoolog. Institut in einem cubischen Aquarium Ostracoden gesehen zu haben, die sich ausschliesslich an der concaven Seite der Kanten angesammelt hatten. Wir dachten natürlich zunächst an Contactreizbarkeit; aber bei der Kleinheit der Thiere und der Rundung der Kante des gläsernen Aquariums kann doch wohl von einer Neigung, „die Körperoberfläche

möglichst allseitig an andere feste Körper anzuschmiegen" nicht die Rede sein; dazu hätten die Thiere am Grunde des Aquariums im Blätterwerk und zwischen Steinen die beste Gelegenheit. Vielmehr dürfte es sich hier wie bei den Bosminen um einen eigenthümlichen Reiz der reflektirten Lichtstrahlen handeln, der stärker wirkt als der der nichtreflectirten und positiv heliotropische Thiere veranlasst, unter gewissen Umständen sogar von der Fenster- zur Zimmerseite zu gehen.

Die am Schlusse angeführten Versuche könnten in folgender Weise gedeutet werden:

Ich hebe nochmals hervor, dass es ganz den Eindruck machte, als würden sich die Bosminen, nachdem sie zum Fenster gewandert, eines Besseren besinnen. Nach der heute geltenden Theorie über die Entstehung heliotropischer Bewegungen müssten die ins Uhrschälchen gesetzten Thiere, falls sie überhaupt in der Verfassung sind, prompt auf Lichtreize zu reagiren (und das waren meine Versuchsthiere), unvermittelt die definitive Wegrichtung einschlagen, da schon die Lichtintensitätsdifferenz ihrer eigenen Körperlänge sie dazu veranlassen müsste. Es wäre also ganz unnöthig, dass die Thiere zuerst sich auf kurze Zeit von ihrem Ziele entfernen, um dann erst später diesem zuzuschwimmen.

Wir können nur annehmen, dass die Erschütterung beim Ueberführen in das Uhrschälchen die Bewegungsrichtung der jeden Falls sehr reizempfindlichen Thiere auf kurze Zeit beeinflusste. Aehnliches erwähnt Loeb (1893, p. 96) bei Copepoden, die frisch gefangen, positiv heliotropisch waren, aber sehr bald der Mehrzahl nach negativ heliotropisch wurden. „Erschütterunng machte sie vorübergehend positiv heliotropisch"[1]).

Wie kommen nun heliotropische Bewegungen zu Stande? Früher sprach man allgemein von „hellliebenden" und „dunkelliebenden", „roth- oder blauliebenden" Thieren. Heute wissen wir, dass zur Auslösung einer Fortbewegung durch einen Reiz, sei es nun ein Licht-, Wärme- oder elektrischer Reiz, zunächst lebendes Protoplasma nothwendig ist, das auf solche Reize reagirt, und zweitens, dass die Reize an verschiedenen Stellen des Körpers verschieden sein müssen. Diese Reizdifferenzen sind freilich verschwindend klein. Aber wir müssen

1) Hierher wären wohl auch die neuesten Versuche von E. Towle (1900) über den Heliotropismus von *Cypridopsis* zu rechnen.

annehmen, dass bei niedern Thieren, bei denen die Differenzirung der nervösen Substanz in einzelne Sinnesorgane noch nicht so weit vorgeschritten ist und die Sinnesorgane, wenn überhaupt vorhanden, in ihrer Leistung trotz ihres oft sehr complicirt erscheinenden histologischen Baues noch auf einer tiefen Stufe stehen, dass bei solchen Thieren das gesammte Protoplasma, namentlich wo es die Aussenwelt berührt, für Reize jedweder Art um so empfindlicher ist. Diesen „Allgemeinsinn“, wie man ihn nennen könnte, haben die höhern Thiere fast vollständig eingebüsst. Die Reactionsenergie des Plasmas mag potentiell in den niedersten und höchsten Thieren gleich sein; nur ist bei den niedersten Thierformen das Plasma gleichmässig reizbar, während sich bei den höhern Formen die Reizbarkeit in gewissen Bezirken stärker differenzirt und wohl auch gesteigert hat (Sinnesorgane), um sich dafür in andern abzuschwächen.

Von diesem Gesichtspunkte aus wird es uns nicht gar so verwunderlich erscheinen, dass z. B. Infusorien, ja noch kleinere Lebewesen den Intensitätsunterschied an den beiden Körperenden z. B. noch wahrnehmen und darauf reagiren.

Diese Differenzen bedingen eine Verschiedenheit in den Lebensprocessen des Protoplasmas und ähnlich wie beim einseitigen Wachsthum heliotropischer Pflanzen mag auch hier bei seitlicher Belichtung zunächst eine Drehung des Körpers und bei beweglichen Thieren sodann eine Fortbewegung desselben in der Reizrichtung die letzte Folge eben dieses Reizes sein.

Loeb sagt darüber folgendes: „Wenn Licht auf die eine Seite eines positiv heliotropischen Thieres fällt, so findet eine Zunahme in der Spannung derjenigen Muskeln statt, welche den Kopf zur Lichtquelle drehen, während beim negativ heliotropischen Thier unter dem Einfluss einseitiger Beleuchtung eine Abnahme der Spannung derselben Muskeln eintritt. Die Folge ist, dass die negativ heliotropischen Thiere sich von der Lichtquelle fortbewegen werden“. Ich glaube, dass wir uns nicht so specificirt ausdrücken dürfen, da es doch heliotropische Organismen giebt, die weder Kopf noch Muskeln besitzen. Wir könnten da zunächst nur ganz allgemein von einer verschiedenen „Spannung“ der Plasmatheilchen sprechen. Bei höher differenzirten Thieren aber werden es wohl nicht die Muskeln als solche, sondern es wird das Nervensystem sein, dessen Protoplasma zunächst und am nachhaltigsten von diesen äussern Reizen getroffen wird.

Die Orientirung des Körpers zur Reizquelle, worauf man Gewicht legt, scheint mir weniger von Bedeutung, da gewisse Wasserthiere

wegen der Schwerpunktverhältnisse ihres Körpers diesen nicht beliebig orientiren können. Die Art der Fortbewegung bringt es weiter in manchen Fällen auch mit sich, dass die von der Theorie geforderte gerade Richtung nicht eingehalten werden kann; so bewegen sich Rotatorien immer in Spiralen zur Lichtquelle. Dadurch wechseln aber immer jene Stellen des Protoplasmas, die am meisten gereizt werden. Wie schnell müssen die eben erwähnten im Protoplasma oder in Protoplasmatheilen des Thieres vielleicht nur sich abspielenden Processe verlaufen, da sich trotz dieser Rotationen des Körpers das Thier doch der Reizquelle nähert oder sich von ihr continuirlich entfernt!

Bezüglich der von Loeb verfochtenen Anschauung, dass die Bewegung heliotropischer Thiere immer nur in der Richtung der Lichtstrahlen erfolgt, auch wenn positiv heliotropische Thiere dabei aus dem „Hellen“ ins „Dunkle“ kommen sollten, haben wir schon früher bemerkt, dass Verworn anderer Meinung ist. Er sagt darüber wörtlich: „Nach unserer ganzen bisherigen Betrachtung und nach Analogie mit den bewegungsrichtenden Wirkungen der andern Reize liegt es auf der Hand, dass nur die Differenz in der Belichtung an verschiedenen Körperstellen eine bewegungsrichtende Wirkung hervorbringen kann, denn wo der Reiz von allen Seiten in gleicher Intensität auf die Körperoberfläche einwirkt, da fällt der Grund für eine bestimmte Axeneinstellung fort, wie das am deutlichsten bei der allseitigen Einwirkung chemischer Reize zu beobachten ist. Obwohl diese Ueberlegung ohne Weiteres einleuchtet, haben dennoch einzelne Forscher, wie Sachs und Loeb, geglaubt, nicht sowohl die Intensitätsdifferenzen als vielmehr die Richtung der Lichtstrahlen für das Zustandekommen der heliotropischen Erscheinungen verantwortlich machen zu sollen. Es ist schwer, sich davon eine Vorstellung zu machen, denn da eine Axenrichtung nur möglich ist, wo Differenzen an zwei verschiedenen Punkten der Körperoberfläche bestehen, so bleibt es völlig mystisch, wie die Richtung der Strahlen, die an allen Punkten des Körpers dieselbe ist, eine solche Wirkung hervorrufen könnte. In der Natur freilich fällt unter gewöhnlichen Bedingungen die Intensitätsabnahme mit der Richtung der Strahlen zusammen, und in Folge dessen sehen wir immer die heliotropischen Bewegungen innerhalb der Richtung der Lichtstrahlen erfolgen. Allein experimentell lässt sich doch der Intensitätsabfall von der Fortpflanzungsrichtung der Lichtstrahlen in gewisser Weise trennen. . . . Oltmanns stellte sich aus 2 Glasplatten, die unter einem spitzen Winkel von 2° zu einander geneigt waren, einen Keil her, indem er den Raum zwischen beiden

Platten mit einer von Tusche getrübten Gelatineschicht füllte. Diese Keilplatten liessen an ihrem dünnen Ende nahezu alles Licht hindurch, während sie an ihrem dicken Ende, wo die Tuschegelatineschicht am dunkelsten war, sehr viel Licht absorbirten. Fällt daher das Licht senkrecht zur Fläche der Keilplatten auf diese auf, so liegt für die in einem dunklen Kästchen dahinter befindlichen Objecte der grösste Intensitätsabfall senkrecht zur Einfallsrichtung der Lichtstrahlen. Mittels dieser Platten lässt sich dann in der That bei Anwendung geeigneter Lichtstärken experimentell beweisen, dass es nicht die Richtung, sondern lediglich die Intensitätsdifferenz an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche ist, welche die heliotropischen Erscheinungen erzeugt, wie das von vornherein bei einfacher Ueberlegung nicht anders zu erwarten ist.“ Das OLTMANNS'sche Experiment wurde kürzlich von DAVENPORT u. CANNON (1897) in der Weise modificirt, dass der Keil mit der Gelatineschicht horizontal gestellt wurde, die verdunkelte Seite der Lichtquelle zugewendet; als solche diente eine Lampe, deren Strahlen demnach einen verschieden langen Weg zu den einzelnen Punkten des Keiles und des darunter gestellten Gefässes mit Daphnien zurückzulegen hatten. Die Daphnien bewegten sich nun im Gefäss in der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen, trotzdem die Versuchsanordnung so getroffen war, dass die Thiere von dem Ort höherer zum Ort niederer Beleuchtungsintensität schwimmen mussten.

Ich glaube, dass es nöthig gewesen wäre, die undurchsichtige Stelle des Keiles gegen die Lampe zu noch zu erweitern; dann wären die Daphnien gewiss nicht bis ans Ende geschwommen, sondern hätten bei einem bestimmten Minimum der Intensität Halt gemacht. Anderseits hätten bei der OLTMANNS'schen Anordnung des Versuches, wenn Daphnien als Versuchsthiere verwendet worden wären, diese jeden Falls zunächst aus der Finsterniss sich zu jener Stelle begeben müssen, wo das Licht stark genug ist, um ihr Plasma zu reizen; mit andern Worten: auch bei heliotropischen Erscheinungen haben wir eine Reizschwelle wie bei jedem andern Reiz. Hat einmal das Licht den für das betreffende Object nothwendigen Intensitätsgrad erreicht, dann mag allerdings die Bewegung des Thieres in den meisten Fällen wenigstens in der Richtung des einfallenden Strahles erfolgen. Die Untersuchungen an *Bosmina* zeigen aber gerade wieder, wie scharf die Thiere verschiedene Lichtintensitäten zu unterscheiden vermögen. Ueberdies hat ja LOEB in letzter Zeit selbst „unterschiedsempfindliche“ Thiere aufgefunden (*Planaria*, *Serpula*), die also auf Aenderungen in der Intensität des Lichtes reagiren. Jeden Falls sind die bisherigen Experi-

mente zur Entscheidung dieser Frage noch viel zu roh. Es ist nicht möglich, die Intensität des Lichtes zahlenmässig nach Art der Temperaturgrade anzugeben. Loeb hat bei seinen Experimenten immer nur die unvermittelten Extreme: Hell und Finster im Auge gehabt. Eine noch verbesserte Oltmanns-Davenport-Cannon'sche Methode wird uns bei der Auffindung der Reizschwelle von grossem Vortheil sein.

Zusammenfassung.

Wir haben gesehen, dass kaum einmal eine Art von Reizen allein auf den Organismus einwirkt, sondern immer zugleich eine Summe verschiedenartiger, einige sich verstärkend, andere sich aufhebend; so ist denn auch anzunehmen, dass das Protoplasma bei der Aeusserung des positiven Heliotropismus im Verein mit positivem Thermotropismus in gleicher Weise beeinflusst wurde. Die tropische Bewegung des Thieres ist dann als die Resultirende einer Summe von Kräften aufzufassen, die sich gegenseitig verstärkten oder theilweise auch aufhoben.

Wie kommt es nun aber, dass positiver Heliotropismus mit positiver Thermotaxis und negativem Geotropismus gepaart sind? Es ist klar, dass sie alle im Verein mit noch andern, uns weniger gut oder ganz unbekannten Kräften den jungen, eben dem Ei entschlüpften Organismen wie unsichtbare Wärter am Gängelband führen — der Sonne, dem Licht, der Wärme, der Nahrung zu. In den obern Schichten des Wassers, inmitten der üppigen Algenwiesen, muss in beschleunigtem Stoffwechsel der Organismus gedeihen. Meint es die Sonne einmal zu gut, hat für den betreffenden Organismus einer der Reize das „Optimum" überschritten oder der Reiz zu lange angedauert, dann sucht das Thier tiefere, kühlere, dunklere Wasserschichten auf — erst vielleicht nur kurze Zeit. Doch mit zunehmendem Alter werden diese Stellen immer häufiger besucht, der „Reiztonus" ist ein anderer geworden; das Thier, einst ein fast ausschliesslicher Bewohner der obern Wasserschichten mit fast dauerndem positiven Heliotropismus, ist negativ heliotropisch und thermotaktisch, positiv geotropisch, ja vielleicht positiv barotropisch und stereotropisch geworden, um schliesslich, von seinen unsichtbaren Lenkern im Stich gelassen, gegen viele Reize fast völlig indifferent zu werden; das Plasma hat seine Reizbarkeit eingebüsst — es steht vor dem Verfall. Nur in den Geschlechtszellen ist noch alle Energie aufgespeichert, im Samen wie im Ei, und hat das Junge die Eischale gesprengt, dann beginnt der Cyclus von neuem.

Wir haben gesehen, dass es möglich ist, positiv heliotropische Thiere zu negativ heliotropischen zu machen und umgekehrt und das mit Hülfe der verschiedensten Mittel: zunächst durch verschiedene Intensität und Dauer der Einwirkung des Lichtes selbst, durch Temperaturerhöhung bezw. -erniedrigung, durch chemische Reize und schliesslich auch durch mechanische, und über den Einfluss elektrischer Reize liegen noch gar keine Experimente vor.

Und auf all diese verschiedenen Reize antwortet das heliotropische Thier immer nur in einer Weise: durch positiv oder negativ heliotropische Bewegungen, just so, wie die Amöbe immer nur mit Einziehen ihrer Plasmafortsätze, Noctiluken und Ceratien mit einer Lichtentwicklung antworten. Erinnern diese Vorgänge nicht an J. Müller's grosse Entdeckung der specifischen Energie der Sinnessubstanzen?

Und in welcher Weise erfolgt die Umänderung des Heliotropismus? Aus Loeb's Experimenten ergiebt sich vorläufig Folgendes:

Temperaturerhöhung oder Concentrationsherabsetzung	macht	—	Thiere noch mehr	—
	„	+	„	—
Temperaturerniedrigung od. Concentrationserhöhung	„	—	„	+
	„	+	„	noch mehr + [1]

Jensen sagt, der Geotropismus müsse allgemein als eine Lebenserscheinung aufgefasst werden, welche sich im Sinne der Erhaltung der Art ausgebildet hat. Wir können wohl behaupten, dass alle Tropismen diesem Endzweck ihre Entstehung verdanken, bezw. dass sich das Plasma durch Selection in dieser Weise ausgebildet hat.

Steigt die Temperatur über das Optimum, dann wird der dadurch hervorgerufene oder verstärkte negative Heliotropismus die Abwärtswanderung des Planktons nur noch beschleunigen; dieselbe Wirkung hat bei Salzwasserbewohnern eine Herabsetzung der Concentration des Seewassers, wie sie bei anhaltenden Regengüssen oft genug zu beobachten ist. Die hohe, arterhaltende Bedeutung dieser Bewegung tritt besonders deutlich hervor, wenn wir der festsitzenden, marinen Strandfauna gedenken, die oft durch einen starken Regen auf lange Zeit vernichtet wird.

Noch auf einen Punkt mag kurz hingewiesen sein. Alle beobachteten Erscheinungen zeichnen sich durch einen gewissen Rhythmus aus: Bei jedem einzelnen Reiz finden wir eine Reizschwelle, der

---

1) Die S. 78 und 81 mitgetheilten Beobachtungen an *Artemia* lassen weitere Untersuchungen wünschenswerth erscheinen.

Reiz steigt an zum Optimum, und das Verhalten des Thieres selbst macht nöthigen Falls durch Entfernung von der Reizquelle dem Reiz selbst ein Ende; wir haben das wechselnde Spiel des positiven und negativen Tropismus kennen gelernt, ja, wir haben nicht nur bei dem Reiz als solchen, sondern bei dem einzelnen Individuum mit zunehmendem Alter einen Rhythmus constatiren können: ein Maximum der Reizbarkeit in der Jugend, ein Minimum im Alter, und wiederum eine Aufspeicherung der Reizbarkeit in den Keimzellen der Alten.

Und eben diese rhythmischen Erscheinungen finden wir wieder, wenn wir, die Experimente beschliessend, mit den durch sie gewonnenen Erfahrungen die verticale tägliche und auch jährliche Wanderung des Planktons studiren.

Sehen wir zunächst, welche Ergebnisse bei allen Nachtfängen gleich waren:

Wir fanden bei allen, dass thatsächlich eine Wanderung des thierischen Planktons stattfindet. Wir haben weiter überall auf den Curventafeln einen sehr regelmässigen Verlauf der Curven beobachten können, was dafür zu sprechen scheint, dass die angewendete Zählmethode in diesem Fall doch wenigstens uns nicht im Stiche liess und so ganz werthlos ist, wie viele meinen; wären die gefundenen Zahlen auch nicht annähernd richtig, dann hätten wir doch statt der Curven ein wirres Zickzack von Linien bekommen müssen. Nur der Octoberfang macht diesbezüglich eine kleine Ausnahme. Diese lässt sich aber, ganz abgesehen von dem durch die vorgerückte Jahreszeit bedingten Mangel an der nöthigen Menge von Organismen, durch die wechselnden Lichtintensitätsverhältnisse dieser Mondnacht befriedigend erklären.

Wir sehen weiter, dass durchgehends die Oberflächennachtfänge qualitativ reicher waren als die Tagfänge, dass eine Anzahl von Thierformen (*Diaptomus*, erwachsene *Cyclops*, *Bosmina* u. a. Cladoceren) constant, sowohl bei Neumond wie bei Vollmond, an der Oberfläche des Wassers während der Nachtstunden in grösserer Anzahl erscheint.

Der Fang vom 19. zum 20./8. 98 bildet für Rotatorien und Nauplien in so fern eine Ausnahme, als beide eine ganz auffallende Tiefenwanderung während der Nachtstunden erkennen lassen. So befremdend dieses Ergebniss auch ist, könnte es doch erklärt werden. Wir haben die Rotatorien hier immer ganz allgemein, ohne auf Art und Alter Rücksicht zu nehmen, gezählt und müssen nun weiter daran erinnern, wie genau die Planktonwesen auf Reize reagiren und dass wir immer

an eine Summe von Reizen zu denken haben, die, verschieden stark, auf die Thiere einwirken und als Resultirende eine Aufwärts- oder Abwärtswanderung ergeben. Schliesslich haben wir ja gesehen, dass gleiche Reize bei verschiedenen Thierformen verschieden wirken. Wenn wir nun alle diese Umstände, das complicirte Spiel der richtenden Kräfte und die Verschiedenheit der Reizwirkung bei verschiedenen Organismen vor Augen halten, wird uns ein unerwartetes Endergebniss nicht mehr so überraschen können.

Die Befunde von Francé über das Verhalten des Planktons bei Vollmond weichen in so fern von meinen ab, als ich ein Zurückziehen eines Theiles des Planktons in tiefere Wasserschichten nicht beobachten konnte. *Bosmina*, also eine Cladocere, wurde wohl im Verhältniss zum letzten Fang in dunkler Nacht in grösserer Menge zur Nachtzeit an der Oberfläche gefunden, doch gilt dasselbe auch für *Cyclops*.

Dagegen fällt beim Fang in der Mondnacht vom 21. zum 22./6. (zugleich die kürzeste Nacht des Jahres!) das plötzliche Aufsteigen des Planktons um die Mitternachtsstunde und der ebenso rapide Abfall auf — die Nauplien machen diesmal mit ihrer stark gewölbten Curve eine Ausnahme.

Bezüglich der Individuenzahl, mit der die einzelnen Gruppen sich an der verticalen Wanderung betheiligten, ergiebt sich ungefähr folgende Reihenfolge: Die Rotatorien waren in ihrer Gesamtheit selbstredend immer oben an; ihnen folgen dann gewöhnlich Copepoden—Nauplien, diesen, der Masse nach ziemlich gleich, erwachsene *Cyclops* und Bosminen, den Schluss bilden *Diaptomus gracilis* und einige seltnere Cladoceren.

Bei *Dreyssena* konnte wegen ihrer kurzen Schwärmzeit nur einmal (3. zum 4./6. 99) die nächtliche Aufwärtswanderung mit einem Maximum um 2^h Nachts constatirt werden. In obiger Reihe müsste sie zwischen Rotatorien und Nauplien ihren Platz haben.

Bezüglich des zeitlichen Auftretens der einzelnen Formen an der Oberfläche sagt Francé, dass nicht alle Planktonwesen ein gleiches Verhalten zeigen, manche Arten bleiben bei diesen activen Migrationen zurück, andere wieder eilen vor. Francé erklärt das durch die Ausstattung der einzelnen Arten mit verschieden guten Schwimmwerkzeugen. „Abends traten zuerst die gut schwimmenden Cladoceren an die Oberfläche, während die Copepoden erst nachträglich, ungefähr in einer Stunde, folgten, wie denn auch die Cladoceren mit Sonnenaufgang die ersten waren, welche die Oberfläche verliessen und tiefere Wasserschichten aufsuchten“. Blanc fand dagegen um 4^h Vorm. und 9^h

Abends hauptsächlich Copepoden, Cladoceren um 9h noch selten und erst um 11h zahlreich an der Oberfläche; das Maximum scheint gar erst nach Mitternacht erreicht worden zu sein.

Was zunächst die Schnelligkeit der Ortsbewegung pelagischer Thiere anlangt, so geben LOEB u. GROOM an, dass die Progressivbewegung der von ihnen untersuchten Nauplien von *Balanus perforatus* unter dem Einfluss des Tageslichtes bei einer Temperatur von 15° C mit einer mittlern Geschwindigkeit von ca. 1 mm in der Secunde erfolgt. Bei meinen Untersuchungen legte eine positiv heliotropische *Bosmina* den Weg von 70 cm in 2 Minuten zurück, die übrigen brauchten 3 Minuten dazu.

Positiv heliotropische Rotatorien brauchten zu einem Weg von 15 cm Länge 5 Minuten; sie wanderten weiter und legten zurück:

35	cm	in	30	Minuten
40	„	„	45	„
55	„	„	60	„

Dabei zog sich der Haufen immer mehr in die Länge, so dass ich gezwungen war, den zurückgelegten Weg von der Mitte des Haufens an zu messen. Jeden Falls sehen wir, dass die Geschwindigkeit der Bewegung continuirlich abnahm; zur Beantwortung des Warum? dieser Erscheinung wären noch weitere Versuche nötig gewesen.

Wenn FRANCÉ die Vollkommenheit der Schwimmorgane für das frühe Auftreten an der Oberfläche des Wassers und das rasche Verschwinden von derselben verantwortlich macht, dann müsste man, wenn man die tropischen Erscheinungen nicht ganz ignoriren will, auch annehmen, dass die verschiedenen Licht- und Temperaturreize etc. bei gleich guten Schwimmern gleiche Wirkung haben, da sonst gleich gute Schwimmer doch nicht annähernd zu gleicher Zeit am Ziele ankommen könnten. Man sieht, dass sich FRANCÉ hier die Sache leichter vorstellt als sie thatsächlich ist, wie er selbst auf der folgenden Seite schon zugesteht. Die Wanderung ist keine so einheitliche, wie FRANCÉ, nach dieser Annahme zu schliessen, glaubt. Die Cladoceren z. B. sind 1) nicht alle am Tage in der Tiefe und 2) wenn sie es wären, so würden sie nicht alle annähernd gleichzeitig an der Oberfläche erscheinen, sondern entsprechend der Alters- und individuellen Verschiedenheit die einen früher, die andern später. Wir sehen auch, dass die Individuenzahl während der Nacht nicht oder nur selten einige Stunden annähernd gleich bleibt, sondern constant ansteigt, um dann gegen Morgen zu fallen. Vielleicht geht die Bewegung der

kleinen Thierchen gar nicht gleichmässig nach auf- und abwärts vor sich; manche mögen vielleicht nur eine kurze Strecke aufwärtssteigen, um wieder abzusinken und bald darauf wieder ein grösseres Stück aufwärts zu schwimmen; einige, vielleicht ein Theil älterer Thiere, wird überhaupt nicht den ganzen Weg zurücklegen, andere wieder, die wir schon am Tage nahe der Oberfläche fanden, werden vielleicht die ganze Nacht über oben bleiben und nur für wenige Nachmittagsstunden etwas absinken. Wären die Thiere gross genug, dass wir ihre Wanderung mit freiem Auge im Freien beobachten könnten, wir würden am Tage wie in der Nacht ein wirres Auf und Ab wahrnehmen und nur am Tage in der Regel eine massigere Anhäufung in der Tiefe constatiren, bei Nacht ebensolches an der Oberfläche. Könnten wir mit Schreibern die Bewegungen der einzelnen Planktonwesen auf einem fortlaufenden Papierstreifen zeichnen lassen, es gäbe wiederum ein wirres Durcheinander von Linien; nur würden wir sehen, dass normaler Weise die Linien sich einmal (bei Tage) unten am Streifen besonders häufen, ein ander Mal (bei Nacht) sich allmählich nach oben zu verdichten.

Was nun das (nach Francé) frühere oder (nach Blanc) spätere Aufsteigen der Cladoceren anlangt, so zeigte der Fang vom 19. zum 20./8. 98 ein unbedeutendes Voreilen der Copepoden, der Fang vom October ein solches der Cladoceren, bei den beiden Junifängen erreichten *Cyclops* und *Bosmina* (und nur um solche handelt es sich hier, während Francé und Blanc vielleicht zunächst an Daphnien dachten) ungefähr zu derselben Zeit ihr Maximum.

Dagegen lässt sich bezüglich der übrigen, nur in geringer Zahl gefundenen Cladoceren (*Diaphanosoma*, *Sida*, *Leptodora* etc.) angeben, dass sie im Allgemeinen spät erschienen und auch wieder bald nach Mitternacht gewöhnlich von der Oberfläche verschwanden.

Leider war eben ihre Individuenzahl viel zu gering, als dass über die Zeit ihres Auftretens genauere Daten gegeben werden könnten.

Vollkommen sichergestellt ist aber, dass die geschlechtsreifen Copepoden, *Cyclops* wie *Diaptomus*, constant später an der Oberfläche erscheinen als ihre Jugendformen, die Cyclopidstadien, und auch bei Zeiten wieder in die Tiefe wandern; gerade diese Formen, namentlich *Diaptomus*, sind aber in der in den untersuchten Gebieten lebenden Fauna die besten Schwimmer und sollten zuerst am Abend an der Oberfläche erscheinen. Nicht ausschliesslich nach der Vollkommenheit der

Schwimmorgane, sondern nach der Art und Stärke der Einwirkung tropischer Reize richtet sich der Verlauf der täglichen Wanderung. Ein verschiedenes Verhalten der Geschlechter diesen Reizen gegenüber und im Zusammenhang damit Verschiedenheiten in der Wanderung der Männchen und Weibchen konnten nicht mit Sicherheit constatiert werden; bei *Cyclops* eilen vielleicht die Weibchen etwas voraus.

Blanc nimmt zur Erklärung des Ueberschusses an Plankton in den obern Schichten zur Nachtzeit neben der activen Wanderung auch eine intensive Vermehrung einzelner Planktonwesen an: Ceratien theilen sich, Nauplien verwandeln sich um diese Zeit in junge *Cyclops*.

Diese Annahme ist vielleicht nicht ganz so unrichtig. Die wenigen, rohen Beobachtungen, die ich beim letzten Nachtfang in dieser Beziehung machte, lieferten zwar ein negatives Resultat, doch ist mir von frühern Beobachtungen her bekannt, dass z. B. parasitische Copepoden sich meist nur zur Nachtzeit begatten und die Weibchen nur um diese Zeit und zwar in den Stunden nach Mitternacht ihre Eipackete zu beiden Seiten des Körpers anlegen. Wenn ich daran erinnere, dass auch bei Vögeln die Jungen meist zur Nachtzeit oder in frühen Morgenstunden die Eischalen sprengen, dass weiter nach von verschiedenen Forschern an der Hand oft reicher, statistischer Daten vorgenommenen Untersuchungen, über die Goehlert im Biol. Ctrbl. (1887, p. 727) berichtet, auch bei den höchststehenden unter den Erdenwesen nachgewiesen wurde, dass das Maximum der Geburten auf die Zeit zwischen 12 und 2^h Nachts, das Minimum aber auf die ersten Nachmittagsstunden von $12-2^h$ fällt, so drängt sich wohl jedem der Gedanke an ein allgemein geltendes Naturgesetz auf, das für die einzelnen namentlich niedern Thiere nachzuweisen eine dankenswerthe Aufgabe der statistischen Biologie der Zukunft sein wird. Erst wenn wir über eine Summe von an den verschiedensten Thierformen vorgenommenen Einzelbeobachtungen verfügen, dürfen wir hoffen, mit einigem Erfolg an die Beantwortung der Frage der Abhängigkeit dieser Erscheinung von gewissen „tellurischen Einflüssen“ heranzutreten, die uns heute noch vollkommen mystisch erscheint.

Methode des Fanges und der Untersuchung für die quantitativen Bestimmungen.

Für die quantitativen Untersuchungen standen uns leider nur sehr primitive Apparate zur Verfügung. Das verwendete Netz war sogar noch kleiner als das kleine Apstein-Netz. Ich musste daher bei jeder

Untersuchung je 10 Fänge machen, um nicht nur zu relativ, sondern auch zu absolut annähernd richtigen Zahlen zu gelangen.

Für die Nachtfänge fand ich die Schöpfmethode, auf die Apstein (1896) aufmerksam macht, sehr vortheilhaft; es wurden jedesmal 10, im Herbst von Dr. Ginzberger, wegen der kleinen Planktonmengen, auch mehr Liter Oberflächenwasser geschöpft und filtrirt. Das Filtrat wurde jedesmal sofort in Formol oder im Pfeiffer'schen Gemisch (40 Proc. Formol, Holzessig, Methylalkohol zu gleichen Theilen) conservirt und genau etikettirt (Ort, Zeit des Fanges, Zahl der Fänge, Tiefe, aus der gefischt wurde; Temperatur der Luft und des Wassers an der Oberfläche und in der Tiefe, Bewölkung, Windrichtung, Wellenschlag etc.).

Das Filtrat wurde hierauf in einen kleinen Messcylinder geschüttet und nach entsprechender Zeit das Planktonvolumen an der Scala abgelesen.

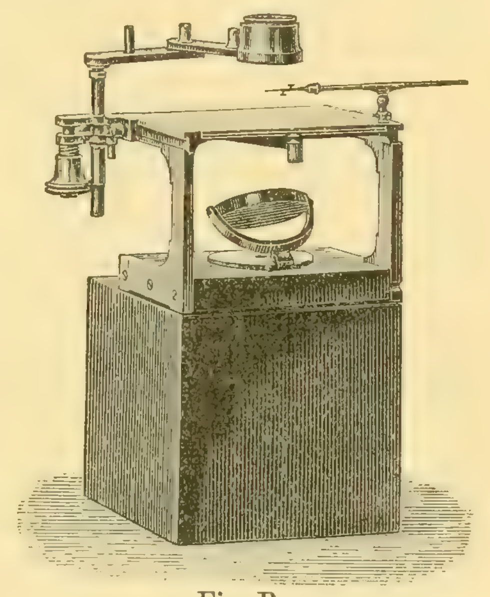


Fig. R.

Als Vorbereitung für das Zählen der Organismen wurde der Fang hierauf, je nachdem er viel oder wenig Plankton enthielt, stark oder mässig verdünnt und schliesslich aus der gut unter einander gerührten Flüssigkeit mittels einer graduirten Pipette 1 cm^3 auf eine in kleine Quadrate eingetheilte Glasplatte gebracht. Da wir leider kein Zählmikroskop auftreiben konnten, musste ich zur Hatschek-schen Präparirlupe (Fig. R[1]) meine Zuflucht nehmen, die überdies für meine Zwecke vollkommen genügte und überhaupt für Planktonuntersuchungen, soweit dazu Lupenvergrösserung genügt, ausgezeichnete Dienste leistet. Ihre Vortheile vor andern Stativlupen sind: eine grosse Glasplatte als Tisch, ein in jeder Richtung verstellbarer, nicht festgeschraubter Spiegel, ein langer, in der Mitte in einem Gelenk beweglicher Arm, an dessen Ende in einen Ring die Oculare eingefügt werden können. Der Untersucher hat so ein sehr grosses Gesichtsfeld, das er mit der Linse gut absuchen kann.

Schliesslich ist die Lupe zerlegbar und kann in einem kleinen Kästchen verpackt werden, ist also leicht transportabel.

Von jedem Fange wurden durchschnittlich 5—10 Platten, also

1) Erhältlich bei Herrn Josef Kettner, Mechaniker der k. k. deutschen techn. Hochschule in Prag.

ebenso viele cm^3 abgezählt, hierauf wurde durch eine einfache Multiplication berechnet, wie viele Organismen in dem ganzen Fang vorhanden sind. Eine Division durch 10 ergab, da ja bei jeder Untersuchung 10mal gefischt wurde, die Organismenanzahl einer Wassersäule von der Tiefe, aus der der Fang stammte, und der Grundfläche der Netzöffnung. Schliesslich musste noch bei der angegebenen Tiefe die Menge der Organismen unter 1 m^2 Oberfläche berechnet werden.

Ich halte es für überflüssig, alle die Zahlen aus meinem Zählprotokoll tabellarisch zusammenzustellen, und glaube, dass aus den beigegebenen Curven das Nöthige in übersichtlicherer Weise zu ersehen ist. Nur als Beispiel möge das Protokoll über einen ausgezählten Fang, den ich aus meinen Aufzeichnungen herausgreife, hier zum Abdruck gelangen (s. nächste Seite).

Man ersieht aus dem Zählprotokoll, dass die Organismen in der durchgeschüttelten Flüssigkeit und damit auch in den einzelnen ihr entnommenen cm^3 annähernd gleichmässig vertheilt sind und es daher genügt, eine geringe Anzahl von Platten durchzuzählen, um über die Individuenmengen annähernd richtige Maasszahlen geben zu können.

Um Irrungen vorzubeugen, empfiehlt es sich, beim Zählen immer genau in gleicher Weise vorzugehen und die Organismen der Reihe nach, wie sie in der Tabelle notirt sind, abzuzählen. Es ist weiter rathsam, die einzelnen Quadrate der Reihe nach auf der Zählplatte zu numeriren; wird man, wie es mir nur zu oft vorkam, bei der Zählarbeit gestört, so genügt es, die Zahl des Quadrats und den Namen der eben abgezählten Thierform zu notiren, und man kann später sofort in der Zählung wieder fortfahren.

Der Saisonpolymorphismus von *Bosmina longirostris-cornuta.*

Nur in kurzen Worten soll im Folgenden der oft geschilderte Entwicklungsgang skizzirt werden, den die Erforschung einer der interessantesten und schwierigsten Cladocerengruppen, der Bosminen, genommen hat.

Die ältesten Forscher beschreiben die neuen *Bosmina*-Species, wie das gewöhnlich in der Systematik vorkommt, ungenau und bilden sie meist mangelhaft ab. Von den spätern Untersuchern finden die meisten, dass die von ihnen aufgefundenen Formen mit keiner der bekannten genau übereinstimmt, und so entsteht im Laufe der Zeit eine erdrückende Menge von „n. sp.“. BURCKHARDT allein zählt (1900, p. 572) von jener Art, die uns im Folgenden weiter beschäftigen

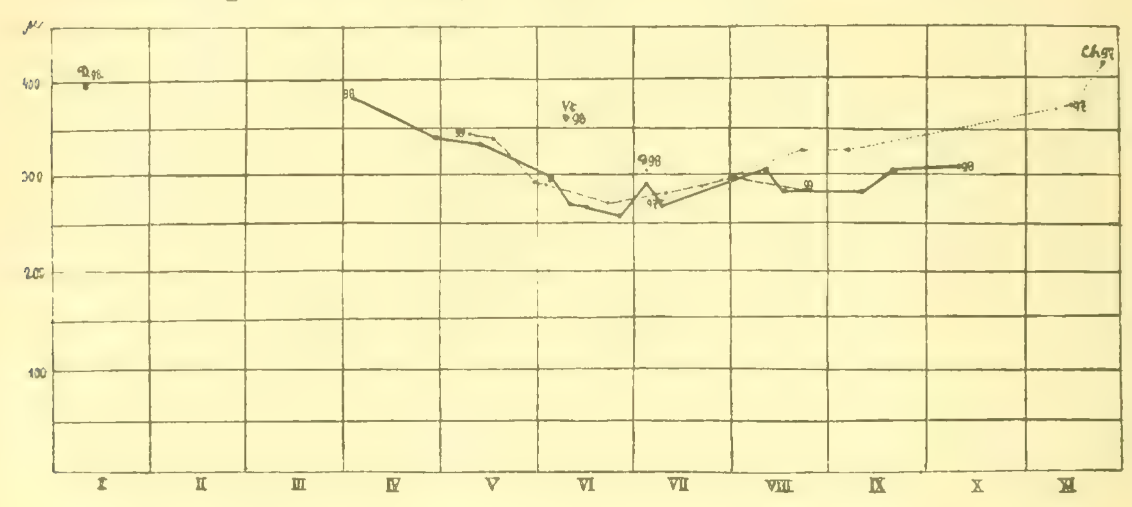
Chroococcaceen-See, 13./8. 1898, 11h Nachts, 10 Fänge, à $2^1/_2$ m.

Rotatorien	Nauplien	*Cyclops*			*Diaptomus*			*Bosmina*		*Ceriodaphnia*	*Leptodora*	*Diaphanosoma*	*Sida*	*Chironomus*	*Ceratium*
		♂	♀	juv.	♂	♀	juv.	alt	jung						
3. 4. 4. 4. 12. 3. 10. 1. 4. 2. 3. 9. 6. 5. 4 **74**	1. 1. 1. 1. 1. 3. 4. 5. 2. 3. 1. 4. **27**	2. 1.	1. 2.	2. 2. 3. 1. 1. 1. 2. 4. 5. 1. 1. 3. 2. 1. **35**			1. **1**		1. 1. 1. **3**					1. **1**	1. 1. 2. 1. 1. 1. 1. 2. **10**
2. 5. 7. 6. 8. 5. 4. 10. 4. 6. 3. 2. 4. 6. 3. 1. **76**	2. 2. 1. 2. 1. 2. 2. 2. 2. 2. 2. 3. 3. 1. **27**	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	1. 1.	1. 1. 2. 1. 1. 5. 1. 1. 3. 5. 3. 1. 2. 1. 1. 1. **39**					1. 1. 2. 1. 1. 1. **7**		1. **1**				1. 1. 1. 1. 1. **5**
3. 7. 7. 3. 1. 8. 9. 6. 7. 3. 4. 2. 6. 2. 2. **70**	2. 6. 4. 3. 1. 2. 4. 5. 3. 5. 3. 4. 6. 1. **49**	1. 1. 1. 1.	1.	4. 2. 1. 3. 1. 4. 2. 2. 1. 4. 2. 4. 3. 3. **41**	1.		1. **2**	1.	1. 1. **3**	1. **1**	1. **1**				2. 1. 3. 1. 1. 1. 1. 1. **11**
1. 4. 6. 4. 2. 2. 3. 4. 2. 8. 2. 4. 1. 2. 2. **47**	2. 1. 5. 4. 5. 3. 1. 4. 2. 1. 1. 2. **31**	2. 1. 3. 1. 1. 1. 1. 1.		2. 4. 2. 5. 3. 2. 3. 1. 1. 3. 2. 3. 1. **43**		1. 1.	1. **3**	1.	1. **2**		1. **1**	1. **1**			1. 1. 1. 1. 1. 1. **6**
2. 2. 4. 6. 3. 7. 10. 3. 3. 2. 4. 2. 1. 2. 2. 3. **56**	4. 2. 3. 3. 3. 3. 2. 2. 2. 2. 2. 2. **30**	1.		3. 2. 1. 1. 4. 3. 2. 2. 3. 1. 1. 7. 3. 1. 2. 1. **38**		1.	**1**		1. **1**		1. 1. **2**	1. **1**	1. **1**		2. 1. 1. 1. 1. **6**
323	**164**			**196**			**7**		**16**	**1**	**5**	**2**	**1**	**1**	**38**

soll, 10 Synonyma auf. Andere Forscher wieder sind bestrebt, durch Nichtberücksichtigung nach ihrer Meinung unbedeutender Merkmale, die von ihnen gefundenen Formen mit irgend einer schon beschriebenen zu identificiren.

Solche „gordische Knoten“, wie sie ja bekanntlich auch in andern Thier- und Pflanzengruppen von den alten Sammlern auf ihrer blinden Speciesjagd geschlungen wurden, zu lösen, ist unsere Aufgabe, und wir werden sie um so rascher bewältigen, je weniger wir in unsern Studien von jenen gestört werden, die in gedankenlosem Sammeln und Entdecken von „neuen Arten“ allein ihre Befriedigung finden.

Neue Wege müssen eingeschlagen werden.



Absolute Länge von Bosmina longirostris-cornuta in den einzelnen Monaten.

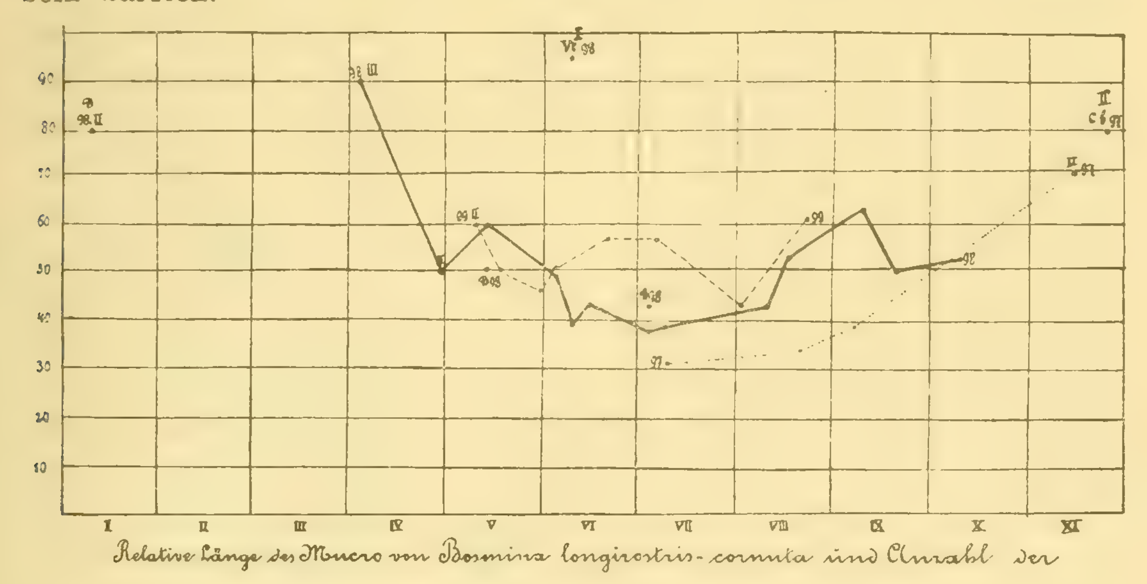
Fig. S.

Genauere Untersuchungen der letzten Jahre haben zunächst ergeben, dass die Variationsfähigkeit vieler Cladoceren und der Bosminen im Besondern eine ungeahnt grosse ist; dieses Ergebniss führte zur Einziehung vieler der alten Species. Freilich mag man zunächst nur an eine individuelle Variation gedacht haben (Leydig 1860, Hartwig, Daday u. A.). Hartwig sagt (1897) gelegentlich der Besprechung unserer Art ausdrücklich: „Diese 3 Formen (*B. longirostris*, *cornuta*, *curvirostris*) gehen in einander über, sind also nicht aus einander zu halten; man findet sie auch, verfügt man über grosses Material, in ein und demselben Gewässer und ebenso zu einer und derselben Jahreszeit“ (!).

Im selben Jahre machte Stingelin auf den Saisonpolymorphismus bei unserer *Bosmina* aufmerksam, ein Jahr später (1898) findet Stenroos, dass unsere *Bosmina* im Nurmijärvi-See „in drei

typischen Formen“ auftrete und zwar in einer Frühlingsform oder *forma vernalis* und zwei Sommerformen, *forma cornuta* und *forma littoralis*. STENROOS nahm zur Feststellung der Variation auch bereits genauere Messungen einzelner Individuen vor.

Ein reiches Material zur Frage über die Localvariation unserer *Bosmina* finden wir endlich in der umfangreichen Arbeit von BURCKHARDT aufgestapelt. Ihm gebührt auch das Verdienst, genauen Messungsmethoden in der Cladocerenforschung Eingang verschafft zu haben, die uns, wenn künftig Bearbeiter die Mühe, sie anzuwenden, nicht scheuen, in der Zukunft wohl von sehr grossem Werth sein dürften.



Relative Länge des Mucro von Bosmina longirostris-cornuta und Anzahl der Incisuren an demselben (I, II, III) in den einzelnen Monaten.

Fig. T.

Ich stellte mir nun die Aufgabe, festzustellen,

1) ob die Bosminen in unserm Untersuchungsgebiet überhaupt im Laufe eines Jahres variiren;

2) wenn ja, in welcher Weise sie variiren;

3) ob sie überall in gleicher Weise variiren;

4) ob die Variation von äussern Einflüssen irgendwie beeinflusst wird.

Ich suchte alle diese Fragen mit Hülfe der BURCKHARDT'schen Messmethode zu lösen, und hielt mich der Gleichförmigkeit wegen genau an das Original, obgleich sich vielleicht noch manches verändern, verbessern und vervollkommnen liesse. Je eingehender man sich mit unserm Gegenstande befasst, desto mehr fühlt man das Bedürfniss nach möglichst exacten Methoden und eine Summe interessanter Fragen

von ganz allgemeiner Bedeutung tauchen auf, bevor man noch mit der Beantwortung der zuerst gestellten halbwegs fertig ist. Leider fehlte es mir an der vielen, gerade für solche Untersuchungen nöthigen Zeit.

So konnten nur über 100 Bosminen gezeichnet und gemessen werden.

Ich gebe im Folgenden eine der mit der Camera lucida angefertigten Umrisszeichnungen (Fig. U), aus der die einzelnen Maasse, wie sie von Burckhardt eingeführt wurden, zu entnehmen sind.

Es gelangten nur Weibchen mit Eiern im Brutraum zur Untersuchung.

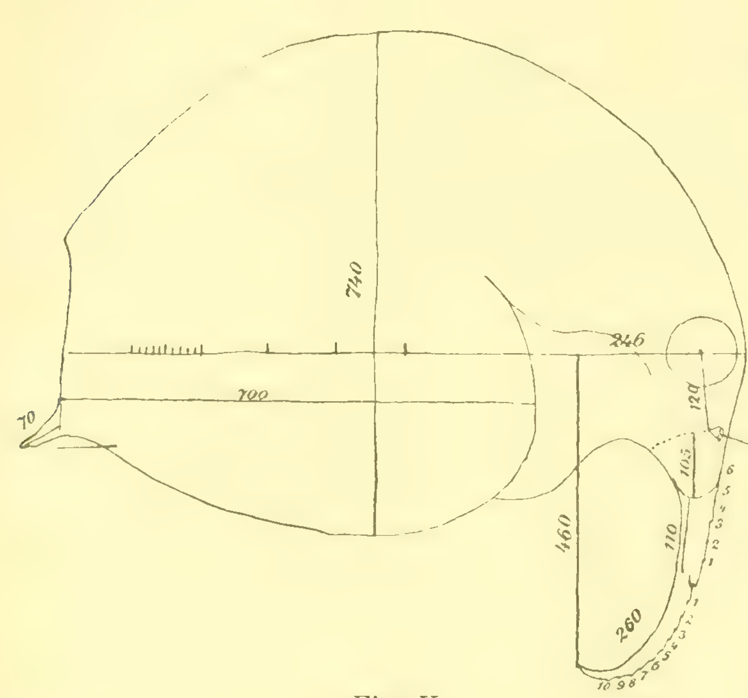


Fig. U.

Mein Untersuchungsmaterial war für solche Studien in so fern nicht ganz günstig, als es bei der schon erwähnten winterlichen Organismenarmuth des Untersuchungsgebiets oft geradezu unmöglich war, während der kalten Jahreszeit auch nur eine halbwegs genügende Individuenanzahl von Bosminen zu finden.

Vor allem war es nothwendig, das Ausmaass der individuellen Variation unserer *Bosmina* kennen zu lernen. Diese schwankt bezüglich der absoluten Schalenlänge zwischen 1,09 und 1,43 Proc., wie sich aus folgender Zusammenstellung ergiebt:

Absolute Länge in μ:

4./6.	1898	von	5	Indiv.	aus	dem	Chroococcaceen-See	1,09	Proc.
12./6.	„	„	5	„	„	„	„ „	1,12	„
12./6.	„	„	4	„	„	„	2. Volvoxtümpel	1,43	„
11./7.	1897	„	4	„	„	„	Chroococcaceen-See	1,11	„
24./8.	„	„	4	„	„	„	„ „	1,25	„
21./11.	„	„	5	„	„	„	Teich a. Constatinhügel (Prater)	1,32	„

Der Saisonpolymorphismus der Bosminen war in unserm Untersuchungsgebiet (speciell im Chroococcaceen-See) sehr deutlich zu bemerken.

Absolute Länge.

In der kalten Jahreszeit war die Schalenlänge am grössten, am kleinsten war sie Ende Juni. Die Bewohner der kleinen, in der Nähe gelegenen Tümpel und Teiche waren grösser als die der grossen Becken des alten Donaubettes.

Aus der obigen Zusammenstellung ist nun deutlich zu ersehen, dass die individuelle Variation grösser ist bei relativ grossen als bei relativ kleinen Individuen.

Sie ist also bei den Bewohnern kleiner Wässer (Volvoxtümpel, Teich beim Constantinhügel) grösser als bei denen grösserer Wasserbecken. Zu derselben Zeit (12./6. 98) betrug sie bei den Bosminen des Chroococcaceen-Sees 1,12 Proc., bei denen aus dem 2. Volvoxtümpel 1,43 Proc. Wir sehen weiter, dass in demselben Becken, im Chroococcaceen-See, die individuelle Variation mit dem Zunehmen der Durchschnittsschalenlänge wächst.

Wir können also sagen: die individuelle Variation unserer *Bosmina* steht in geradem Verhältniss zur Körperlänge. Man könnte vielleicht hier an Beziehungen zum Fortpflanzungsgeschäft der Bosminen denken; solche scheinen aber nicht zu bestehen, denn es müssten sonst auch zwischen der Jahrescurve der Bosminenproduction und der Schalenlängencurve dieser Thiere Uebereinstimmungen zu finden sein, die thatsächlich nicht existiren.

Wenn wir nun die Curve S. 98 betrachten, möchte ich zunächst auf den Fang Juli 1898 aufmerksam machen, der eine Ungleichmässigkeit im Curvenverlauf bedingt. Dieser Fang stammt nämlich nicht von unserm gewöhnlichen Platz, sondern es wurde damals an einer seichten Stelle über Stratiotes gefischt; wir sehen also, dass sogar in demselben Wasserbecken Bosminen von verschiedenen Stellen verschieden gross sind und auch in den andern Maassen sich verschieden verhalten; auf ähnliche Verhältnisse machte schon Stenroos (98) aufmerksam (s. *forma littoralis*!).

Im Jahre 1897 war die Längenzunahme der *Bosmina* gegen den Herbst zu eine sehr regelmässige, weit weniger in den folgenden Jahren, die aber auch in den Witterungsverhältnissen viele Abnormitäten zeigten; auffallend ist in diesen Jahren eine Abnahme der Schalenlänge im August. Im Jahre 1898 stiegen die Längenmaasse erst wieder im September an. Die Curve zeigt weiter sehr schön, dass im normalen Jahre 1897 die Grössenzunahme gegen den Herbst eine viel beträchtlichere war als in den beiden folgenden Jahren.

Die ungünstigen Witterungsverhältnisse beeinflussten also nicht nur, wie wir früher zeigten, die Productivitätscurve gewisser Crustaceen, sie bewirkten auch eine Abschwächung des Saisonpolymorphismus: Anfang September 1898 waren die Bosminen um ca. 43 μ kleiner als um dieselbe Zeit des Vorjahres.

Mucro.

Bekanntlich ist der Mucro im Winter, ähnlich wie bei jungen Thieren, lang, spitz und an einer Seite gekerbt, im Sommer dagegen kurz, stumpf und ohne Kerben. Nach meinen Untersuchungen dürfte das Maximum der relativen Mucrolänge in den ersten Monaten des Jahres erreicht werden, das Minimum wurde Anfang Juli (1898) und August (1899) beobachtet. Auch hier sehen wir wieder, dass der Curvenverlauf 1897 am regelmässigsten, 1899 am unregelmässigsten war. In diesem Jahre war auch der Unterschied zwischen den Längenextremen am bedeutendsten; in der Folgezeit wird der Curvenbogen immer mehr wellig, 1899 ist ein Saisonpolymorphismus am Mucro in der günstigen Jahreszeit kaum mehr wahrzunehmen (s. Fig. T).

Ungefähr zu derselben Zeit (Anfang Juli) betrug die relative Mucrolänge 1897: 31, 1898: 40, 1899: 57. Incisuren wurden und zwar im Maximum nur 3 (Anfang April 1898), beobachtet in der Zeit von Mitte November bis Anfang Mai. Die Tümpelbewohner machen auch hier wieder eine Ausnahme.

Im Folgenden müssen wir die Durchschnittsmaasse für die einzelnen Jahreszeiten geben, da die Unterschiede in den einzelnen Monaten meist zu gering und namentlich in den Jahren 1898—99 aus dem oben angeführten Grunde viel zu schwankend sind.

Wir nehmen die 4 astronomischen Jahreszeiten, also:

Frühling	vom	21./3. —21./6.
Sommer	vom	21./6. —23./9.
Herbst	vom	23./9. —22./12.
Winter	vom	22./12.—21./3.

Relatiive Schalenhöhe.

Frühling	Sommer	Herbst	Winter
783	759	742	740

Die relative Schalenhöhe ist also im Frühjahr am bedeutendsten und nimmt gegen den Winter zu constant ab; sie ist bedingt durch die Zahl der Eier, die sich im Brutraum befinden und diese war Ende

April (30. 4. 98) am grössten; um genau dieselbe Zeit wurde auch das Maximum der relativen Schalenhöhe mit 823 erreicht.

Im Verhältniss zu 1897 sind in den folgenden Jahren die Durchschnittszahlen (nur das Frühjahr 1898 macht mit 787 gegen 780 vom Vorjahr eine Ausnahme) geringer.

Relative Schalenlänge.

Frühling	Sommer	Herbst	Winter
672	675	676	690

Die Schalenlänge ist demnach im Frühjahr am kleinsten und nimmt gegen den Winter constant zu. Ein Vergleich mit der vorhergehenden Zusammenstellung zeigt also: bei *Bosmina* steht die relative Schalenhöhe im umgekehrten Verhältniss zur Schalenlänge.

Kopf.

Am Kopf wurde der Abstand vom Augenmittelpunkt zum Rostralrand (A + B) gemessen; er blieb das Jahr über fast gleich.

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
A + B	230	231	216	230

Im Besondern aber zeigte es sich, dass A, also der Abstand zwischen Augenmitte und der Insertionsstelle der Stirnborste im Frühjahr am grössten war und gegen den Herbst zu constant abnahm, wie aus folgenden Zahlen zu entnehmen ist:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
A	149	141	121	130

B dagegen, d. h. die Entfernung von der Stirnborsteninsertionsstelle zur Rostrumspitze war im Frühling am kleinsten und im Winter am grössten; wir finden nämlich:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
B	81	90	95	100

Wir sehen also auch hier, dass A und B im umgekehrten Verhältniss zu einander stehen [1]).

Relative Antennenlänge.

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
C + D	333	318	366	380

1) Die Maasszahlen für die Winterformen sind wegen des erwähnten Materialmangels ungenauer; die Zahl für A (Winter) = 130 ist also vielleicht etwas zu hoch.

Die Antennen sind am längsten im Winter, am kürzesten im Spätsommer; das Minimum wurde 1897 am 8./9. mit 215, im folgenden Jahre am 18./9. mit 294 erreicht; wir sehen auch hier wieder die Folgen der Witterungseinflüsse.

Die Verkürzung der Antennen gegen den Sommer fand in ungefähr gleicher Weise statt im obern Theil (C), d. i. am Stiele nach BURCKHARDT und am untern (D), dem Endtheil (d. i. der distale Theil vom Grunde der Riechstäbchen an), wie folgende Zahlenreihen beweisen:

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
C	98	93	114	110
D	235	225	252	270

Aehnlich wie die relative Länge der Antennen verhalten sich auch die Incisurenzahlen in den einzelnen Jahreszeiten; auch hier wird das Minimum im Sommer, das Maximum im Winter erreicht; wir finden im Durchschnitt:

Frühling	Sommer	Herbst	Winter
$3 + 9 = 12$	$3 + 7 = 10$	$4 + 9 = 13$	$5 + 9 = 14$

Als Minimum wurde gefunden am 11./7. 97: $2 + 5 = 7$; als Maximum: 3./4. 98 (Chrooc.-See) $4 + 11 = 15$ und 12./6. 98 (2. Volvoxtümpel) $5 + 10 = 15$.

Sonderbarer Weise scheinen äussere Einflüsse keine Veränderungen in der Incisurenzahl bedingen zu können; ich fand wenigstens in den entsprechenden Jahreszeiten der 3 Jahre immer genau dieselben Werthe.

Dagegen ist die individuelle Variation nicht unerheblich. Aehnlich wie beim Mucro finden wir auch bei der rechten und linken Antenne an einem Individuum nicht nur bezüglich der Grösse, sondern auch bezüglich der Zahl der Incisuren erhebliche Unterschiede.

Ein extremer Fall an einem am 12./6. 98 im 2. Volvoxtümpel gefundenen Exemplar mag hier als Beispiel angeführt werden:

linke (normale) Antenne	rechte (verkümmerte) Antenne
C 150	C 100
D 310	D 160
Inc. $4 + 9 = 13$	Inc. $3 + 5 = 8$

Das dreieckige Schildchen an der Antenne variirt sehr in seiner Form. Im Allgemeinen dürfte es bei den Winter-, d. h. den grössern Formen, länger und spitzer, bei den kleinen (bezw. Sommer-)Formen kürzer und stumpfer sein. In manchen Fällen kann man seitlich ienen Höcker oder an der Spitze eine Einkerbung bemerken.

Antennenprojection.

	Frühling	Sommer	Herbst	Winter
A P	259	260	288	310

Die Projection der Antenne auf die Körperlänge giebt uns an, wie stark dieselbe nach hinten gebogen ist. Wie wir aus der Zusammenstellung ersehen, ist sie im Frühjahr am geringsten und nimmt gegen den Winter zu constant zu; mit der Grössenzunahme wird die anfänglich hornartig gekrümmte Antenne auch immer mehr gestreckt, um im Winter fast gerade gestreckt zu verlaufen.

Bei den Augen konnte ich keinerlei Grössenunterschiede wahrnehmen; fast immer fand ich als relativen Augendurchmesser die Zahl 90.

Postabdomen.

In der Besprechung der Endkralle kann ich mich nun, da inzwischen BURCKHARDT's ausführliche Arbeit erschienen ist, auf wenige Bemerkungen beschränken. Schon früher (1899) hatte ich auf zwei Stellen stärkerer Biegung hingewiesen, die namentlich am dorsalen Rande der Endkrallen fast aller Individuen deutlich zu sehen sind. Zumeist steht knapp an der Stelle der proximalen Biegung die 1. und grösste der Borsten, der sich proximal weitere, immer kleiner werdende anschliessen. Wenn man genauer zusieht, bemerkt man, dass diese 1. Borste etwas isolirt steht und nicht ganz parallel zu den folgenden, oder es convergiren die 2. und 3. an der Spitze und erst die 4. und die folgenden sind zur 1. wieder vollkommen parallel.

Meine frühern Angaben, dass die ersten Borsten bald auf dem Krallenträger, bald auf dem Endtheil der Endkralle sitzen, bestätigt BURCKHARDT.

Gewöhnlich sitzen die vordersten 1—3 Borsten noch auf der Endkralle; die Zahl der Borsten schwankt zwischen 6 und 9, dürfte bei den grossen Formen auch grösser sein als bei den kleinen Sommerformen, oder es werden bei diesen die letzten eben wegen ihrer Kleinheit auch bei stärkern Vergrösserungen nicht sichtbar. Dasselbe gilt von den kurzen, feinen Zähnchen, die dem 2. Abschnitt der Krallen, zwischen den erwähnten Biegungen, aufsitzen. BURCKHARDT zählt 7—10, ich fand im Minimum noch weniger und zwar im April 4, Juli 5, August 3—4, November und Januar 10. Bei den kleinsten Sommerformen sind sie oft nur noch als kleine, glänzende Dreiecke auf der Endkralle wahrzunehmen.

Zusammenfassung.

1) Die Bosminen des Untersuchungsgebiets zeigen einen deutlichen Saisonpolymorphismus.

Die Formveränderung ist eine ganz allmähliche und constante, wie sich aus kurz auf einander folgenden Fängen ergiebt, z. B.:

1899	11./5.	16./5.	30./5.	3./6.	22./6.
	347 μ	340 μ	292 μ	291 μ	270 μ etc.

Es ist daher nur aus rein praktischen Gründen erlaubt, von einer „Sommerform", „Winterform" etc. zu sprechen, da thatsächlich zwischen den einzelnen Formen keine Grenzen existiren.

2a) Die grössten Individuen wurden in der kalten Jahreszeit, die kleinsten Ende Juni gefunden.

b) die individuelle Variation unserer Bosminen steht in geradem Verhältniss zu ihrer absoluten Körperlänge.

c) Das Maximum der relativen Mucrolänge fällt in die ersten Monate des Jahres, das Minimum in den Anfang Juli (1898) oder August (1899). Incisuren (im Maximum nur 3) wurden von Mitte November bis Anfang Mai gesehen.

d) Die relative Schalenhöhe ist im Zusammenhang mit der Menge der Eier im Brutraum im Frühjahr am grössten, im Winter am kleinsten.

e) Die relative Schalenlänge steht zu ersterer in umgekehrtem Verhältniss.

f) Dasselbe Verhältniss besteht zwischen dem Abstand A und B am *Bosmina*-Kopf.

g) Die Antennen sind am grössten im Winter, am kleinsten im Spätsommer; dasselbe lässt sich bei der Incisurenzahl nachweisen.

h) Die Projection der Antenne auf die Körperlänge ergiebt die kleinsten Maasszahlen im Frühjahr, die grössten im Winter.

i) Die Bewehrung des Postabdomens stimmt mit den Angaben BURCKHARDT's überein.

3a) Die Bosminen kleiner Gewässer gleichen im Allgemeinen mehr den Winterformen der in grössern Gewässern pelagisch lebenden Bosminen.

b) Selbst in ein und demselben Gewässer sind die littoralen und pelagischen Bosminen verschieden.

4) Der Saisonpolymorphismus wird von der Witterung ganz bedeutend beeinflusst. Abnorme Witterungsverhältnisse (warmer Winter, kühler, regnerischer Sommer) schwächen den Saisonpolymorphismus ab,

beeinflussen nicht nur die Variation der allgemeinen Körperlängenmaasse, sondern auch die der einzelnen Körpertheile; ihre Variation verläuft weniger regelmässig als in Jahren mit normaler Witterung.

Aehnlich, wie ich es hier versuchte, nur noch viel genauer, müsste der Saisonpolymorphismus unserer variirenden Cladoceren an verschiedenen Localitäten studirt werden, z. B. in grossen und kleinen Wasserbecken der Tiefebene und der Gebirge, im hohen Norden und im Süden; es ist ja klar, dass er, beeinflusst durch die jeweiligen physikalischen Verhältnisse, da und dort anders sich gestaltet.

Ich habe zu zeigen versucht, wie bedeutend er von Witterungsverhältnissen abhängig ist und es wäre daher für solche Studien wie bei der quantitativen Planktonforschung die Gleichzeitigkeit der Untersuchung[1]) an verschiedenen Localitäten erste Bedingung. Sollten sich mehrere Systematiker zu gemeinschaftlichem Studium dieser Frage aufraffen, dann könnten wir endlich einmal genaueres über die Gründe und Ursachen der Variation erfahren, die bisher leider noch immer mehr Gegenstand der Speculation als der exacten Forschung sind.

Potamoplankton.

Zur Entscheidung der Frage, ob in dem Donaustrom bei Wien überhaupt ein sogenanntes Potamoplankton vorkommt, wurden zu verschiedenen Malen Fänge mit unserm Netz in der Nähe der Kronprinz-Rudolfsbrücke ausgeführt. Ueber das Phytoplankton des Stromes berichtete Brunnthaler in: Verh. zool.-bot. Ges., V. 4, Heft 6, p. 308. Die Zahl der gefundenen Arten ist nicht gross im Verhältniss zu andern, ähnlichen Listen.

Folgende Formen wurden gefunden:

Schizophyceae:

Clathrocystis aeruginosa Henfr.

---

1) Ungefähr zu derselben Zeit (Juli 1898) in verschiedenen europäischen Gewässern gefischte Bosminen zeigen folgende Durchschnittslängen:

Alte Donau (Chrooc.-See)	8./7.	269 μ
Trachenberg	12./7.	550 μ
Müggelsee (Inselteich)	13./7.	538 μ
Plön (grosser See)	24./7.	496 μ
Huul-See	21./7.	440 μ

Wie man sieht, sind die Längenunterschiede ganz erhebliche!

Chroococcus limneticus LEMMERMANN
Oscillatoria Froelichii KG.

Bacillariaceae:

Melosira varians AG.
" granulata (EHRB.) RALFS.
" " " " var. jonensis GRUN. f. procera V.H.
Fragilaria capucina DESM.
" crotonensis KITTON
Diatoma vulgare BORY
Nietzschiella acicularis RABH.
Asterionella formosa HASS. var. gracillima (HA.) GRUN.
Tabellaria fenestrata (LYNGB.) KG.
Synedra delicatissima W. SM.

Conjugatae:

Cosmarium Meneghinii BRÉB.
Staurastrum gracile RALFS.
" hirsutum BRÉB.
Closterium acutum BRÉB.
" lineatum " var. angustatum REINSCH.

Chlorophyceae:

Scenodesmus acutus MEYEN
Pediastrum boryanum MENEGH. var. granulatum RABH.
" " " var. brevicorne A. BR.
" pertusum KÜTZ. var. asperum A. BR.

Phaeophyceae:

Dinobryon stipitatum STEIN
" divergens IMH.
Synura uvella EHRB.

Ceratium hirundinella O. F. M.

Im Verhältniss zu den gefundenen Thieren ist das Phytoplankton des Stromes aber immerhin noch als ungemein reich zu bezeichnen.

Hier einige Proben als Beispiele:

12./6. 98.	Nauplien und Cyclopidstadien	*Chydorus sphaericus*
	Bosmina longirostris-cornuta	einige Rotatorien
14./8. 98.	*Ceratium hirundinella* in einigen Exemplaren.	
4./9. 98.	*Ephemera*-Larve	Reste eines Harpacticiden
	Culiciden-Larve	eine *Triarthra sp.*
18./9. 98.	Reste einer *Ephemera*-Larve.	

Sind wir überhaupt berechtigt, von einem „Potamoplankton“ zu sprechen? ZACHARIAS hat diesen Terminus hauptsächlich auf Grund seiner Untersuchungen an Flüssen der norddeutschen Tiefebene aufgestellt. Für das Plankton solcher äusserst langsam fliessenden Gewässer, die biologisch eher Teichen oder Seen zuzurechnen sind, mag ja der Terminus zutreffend sein. Die Mikroorganismen des Donaustromes bei Wien unter einen solchen Begriff zusammenfassen zu wollen, wäre überflüssig und lächerlich. Könnte man von einem „Limnoplankton“ sprechen, wenn dieses in seinem Vorkommen nur auf eine Gruppe von Seen, etwa die Tieflandseen oder die Alpenseen, beschränkt wäre? Gewiss nicht! Schon über die Nothwendigkeit des Terminus „Heleoplankton“ lässt sich streiten: Heleoplankton-Krebse, die nach wenigen Ruderschlägen zum „Benthos“ kommen können und thatsächlich täglich solche Wanderungen ausführen. Nun gar noch vielleicht „Aëroplankton“ für Eier und Cysten von Süsswasserorganismen auf ihrer unfreiwilligen Wanderung durch die Luft, einen Terminus „Styxplankton“ für die JOSEF'schen Fabelwesen der Grottengewässer, etc.

Will man schon das Süsswasserplankton in seiner verschiedenen Zusammensetzung im Einzelnen charakterisiren, dann werden sich die Gruppen am Besten nach rein biologischen Gesichtspunkten aufstellen lassen, etwa nach „Leitformen“, die für die einzelnen Kategorien charakteristisch sind, wie das APSTEIN bei seiner Eintheilung in Dinobryon- und Chroococcaceen-See durchgeführt hat. Wir kennen heute schon Seen mit Teichcharakter, Flüsse, die biologisch eher den Seen zuzuzählen sind. Die Altwässer grösserer Flüsse sind biologisch Uebergangsformen zwischen Fluss und See oder gar Teich, und ich lernte in Istrien Seen kennen (z. B. den Doberdo bei Monfalcone oder den Čepic-See), deren Plankton gewiss viele für ein „Potamoplankton“ halten würden: im Čepic wurden nur Rotatorien gefunden, im Doberdo fehlten auch diese!

Was das Zooplankton anlangt, so werden wir vielleicht besser mit ZIMMER von einem Kruster- und Räderthierplankton sprechen und das erstere wieder in ein Cladoceren- und Copepodenplankton eintheilen können. Es wäre gewiss viel nützlicher, statt der vielen Namengebungen die Ursachen genau zu erforschen, welche die verschiedene Zusammensetzung des Planktons bedingen.

Auf die Entwicklung des „Potamoplanktons“ hat, wie allgemein bekannt, die Stromstärke einen grossen Einfluss, und doch wissen wir noch immer nicht, wie stark sie sein kann, um den einzelnen „Potamo-

planktonten" ein Gegen den Strom schwimmen noch zu gestatten; das zu wissen wäre aber sehr wichtig.

Die Frage lässt sich, freilich in etwas primitiver Weise, entscheiden, wenn man in eine Rinne mit durchfliessendem Wasser Plankton einsetzt und nun durch Verminderung oder Vergrösserung der Stromstärke feststellt, wann die Thiere nicht mehr im Stande sind, gegen den Strom anzukämpfen. Nimmt man heliotropische Thiere und orientirt man den Apparat entsprechend parallel zum einfallenden Licht, so kann man die Thiere leicht zwingen, gegen den Strom zu schwimmen. Da es mir in Wien für solche kleine Experimente eben an allem fehlte, holte ich das Versäumte in Triest an der Zool. Station nach; natürlich stand mir hier nur marines Plankton zur Verfügung.

Ich fand auf diese Weise als Maximum der Stromgeschwindigkeit, die noch, wenn auch schon mit Schwierigkeit, überwältigt wurde:

für eine kleine Decapoden-Larve 40 Sec. pro Meter
„ Copepoden mittlerer Grösse 80 „ „ „

Zum Vergleich führe ich nun die Stromstärke pro Meter einiger Flüsse an, in denen „Potamoplankton" gesammelt wurde: Moldau und Wotava beim Zusammenfluss (nach Prowázek, 99) ca. 1 Sec., Donau bei Wien ca. 0,4 Sec.

Zimmer unterscheidet eu-, tycho- und autopotamische Planktonorganismen. Gegen diese Eintheilung ist im Princip nichts einzuwenden; das „Autopotamoplankton" zählt allerdings bis heute nur — zwei Algenvarietäten, von denen Schröder angiebt, dass sie sich augenscheinlich dem Leben im fliessenden Wasser angepasst hätten. Ein autopotamisches Zooplankton giebt es überhaupt nicht!

Das einzige wichtige Ergebniss der „Potamoplanktonforschung" scheint mir bis jetzt die Feststellung der grossen Armuth unserer fliessenden Gewässer an Mikroorganismen zu sein. Es darf uns nicht wundern, wenn im Zusammenhang mit dem regern Schiffsverkehr, den Regulirungsarbeiten der Flussläufe und den ihnen immer reichlicher zufliessenden Fabrikwässern aller Art die Flussfischerei immer mehr zurückgeht. Zimmer kommt daher zu folgendem Resultat (S.-A. p. 7): „Es ergiebt sich also, wie wichtig es auch in dieser Beziehung für die Fischerei ist, bei Flussregulirungen die Altwässer, abgestochenen Flusschleifen u. s. w. nicht ganz vom Flusslauf abzuschneiden, sondern sie mindestens auf einer Seite mit ihm in Verbindung zu lassen".

Solange nicht in dieser Weise „Asyle" für die Fauna unserer „regulirten" Flüsse geschaffen sind, wird auch das Aussetzen von Jungfischen in unsern Flüssen und Strömen, für das bereits so viel

Zeit und Geld geopfert wurde, wenig Aussicht auf Erfolg haben. Aber auch dann wird man bei der Neubevölkerung unserer Süsswässer vorsichtiger zu Werke gehen müssen, als es bisher vielfach geschah. Ich habe gefunden, dass sogar manchem der kleinen kosmopolitischen Kruster (*Cyclops*), bei denen man gewiss ziemliche Anspruchslosigkeit bezüglich ihrer Lebensbedürfnisse voraussetzen würde, unvermitteltes Umsetzen in ein Wasser von anderer chemischer Zusammensetzung (namentlich anderm Kalkgehalt) direct verderblich wird. Beim Einsetzen der Fische in unsere meist mehr oder minder stark verunreinigten Flüsse und Bäche wird daher um so grössere Vorsicht nothwendig sein.

Die Nahrung der Fische des Untersuchungsgebiets.

In letzter Zeit wurde vielfach, unter anderm auch von ZACHARIAS, auf die Bedeutung des Planktons, im besondern des Zooplanktons als natürliche Nahrung der Jungfische hingewiesen.

Zum Zweck ähnlicher Untersuchungen wurden mir in dankenswerther Weise vom österr. Fischereiverein durch die Vermittlung des Herrn Official FERD. MÖSCHL mehrmals frisch gefangene Jungfische zur Vornahme mikroskopischer Analysen des Darminhalts übergeben. Das Resultat der Untersuchung ist folgendes:

Am 24./2. 98 wurde der „Dinobryon-See“ bei sehr niedrigem Wasserstand abgefischt; hier das Ergebniss der mikroskopischen Analyse:

	Magen- bezw. Darminhalt
Rothauge (*Scardinius erythrophthalmus*), 6 Stück, 6—13 cm	Schlamm[1]), Algen, etwas Stratiotes, von Krebsen einige *Alona sp.*, *Chironomus*-Larven.
Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), 7 Stück, 9—13½ cm	*Chironomus*-Larven, Libellenlarven, *Asellus*, *Cyclops albidus*, *Diaptomus gracilis*.
Bitterling (*Rhodeus amarus*), 2 Stück 7 cm	Schlamm, *Pleuroxus nanus*, Ostracoden.
Brachsen (*Abramis brama*), 1 Stück, 10 cm	Schlamm, *Cyclops sp.*, *Asellus*, *Chironomus*-Larven.
Brachsen (*Abramis brama*), ausgewachsene Thiere, 4 Stück	*Asellus aquaticus*, *Chironomus*-Larven, Limicolen, Wassermilben, etw. Schlamm, Reste zweier Jungfische.

1) Durch die gesperrt gedruckten Namen soll angedeutet werden, was quantitativ vorherrschte.

Das Resultat der Untersuchung der am 15./3. 98 im Laichschonplatz gefischten Thiere ist folgendes:

	Magen- bezw. Darminhalt
Karausche (*Carassius vulgaris*) 3 St., 6—11½ cm	*Acroperus leucocephalus*, *Cyclops sp.*, *Pleuroxus nanus*, *Chydorus sphaericus*, *Asellus aquaticus*, *Chironomus*-Larven.
Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), 2 St., 8 cm.	*Asellus aquaticus*, *Chironomus*-Larven, etwas Schlamm.
Bitterling (*Rhodeus amarus*), 2 St., 5,5 und 6,5 cm.	Mückenlarven, *Acroperus leucocephalus*, *Pleuroxus nanus*, *Chydorus sphaericus*, *Cyclops sp.*, Schlamm, Algen.
Rothauge (*Scardinius erythrophthalmus*), 9 Stück, 6—12 cm.	*Asellus aquaticus*, *Cyclops albidus*, Ephippien von Daphniden, Ostracodenschalen, *Eurycercus lamellatus*, *Chydorus sphaericus*, Mückenlarven, *Acroperus leucocephalus*, einige Algen.

Der Darm einer Anfangs Mai 1898 im Donaustrom gefischten 2 kg schweren Barbe (*Barbus vulgaris*) enthielt fast ausschliesslich Insecten (Poduriden), daneben auch *Asellus aquaticus*.

Schliesslich gelangten noch folgende Fische zur Untersuchung:

	Magen- bezw. Darminhalt
Lauben (*Alburnus lucidus*), 28./8. 98, p. m. im Donaustrom unterhalb des Freibades, 6 Stück, bis 9,3 cm	Fast nur Insecten (Dipteren?), vielleicht dieselbe Form, die bei den Nachtfängen nach Mitternacht in Massen zum Licht flog und auch von den Fischen eifrig gejagt wurde. Die 5 kleinen Lauben hatten ausschliesslich dieses Insect gefressen, daneben nur wenig Dipterenlarven, die grösste Laube (9,3 cm) dagegen nur Pflanzenkost.
Brachsen (*Abramis brama*), 22./8. 98, altes Donaubett, unterhalb der Nordbahn, 1 ausgew. Exemplar	stark verdautes Grünfutter.
Lauben (*Alburnus lucidus*)	
a) 15./3. 99 10h Vorm., Laichplatz aus 1 m Tiefe, 1 Expl. 9,5 cm	Vorderdarm: Theile eines geflügelten Insects; Enddarm: stark verdautes Grünfutter.
b) 1 Expl. 8 cm	Vorderdarm wie bei a): Enddarm: stark verdautes Grünfutter mit Oligochätenborsten.
c) Chrooc.-See bei Villa Möschl, 14./4. 99, 7h am., 2 St., 10 cm	zahlreiche Reste geflügelter Insecten, namentlich im Vorderdarm; daneben etwas Grünfutter.
d) Chrooc.-See bei der Kagraner Brücke, 14./4. 99, 7h am., 3 St. ca. 8 cm.	wie c), im Grünfutter viele Diatomaceen.

	Magen- bezw. Darminhalt
e) ebendort, im Canal bei den Wiener Eiswerken, 15./4. 99, 2h p. m. aus 2 m Tiefe, 3 St.	α) geflügelte Insecten, Schlamm und *Pleuroxus nanus*, 1 *Alona sp.* β) viel Grünes mit Diatomaceen. γ) 7½ cm: im vordersten Darmabschnitt Insectenlarven, angefüllt mit Massen von *Pleuroxus nanus*; Pediastrum, 1 *Alona sp.* Im Mittelstück des Darmes: Schlamm, Grünfutter mit Diatomaceen, Insectenlarven, *Pleuroxus*, Ostracoden. Im letzten Drittel des Darmes: Kohlenstaub! dazwischen spärlich *Pleuroxus nanus*.
f) ebendort, gegenüber der Militärschiesstätte, April 99 (?) 1h p. m. ½ m Tiefe, 2 Expl.	Viele Insectenlarven, *Acroperus leucocephalus*, *Pleuroxus nanus*.
Rothaugen (*Scardinius erythrophthalmus*)	
a) Laichplatz, 15./3. 99	Grüner Schlamm mit viel Diatomaceen, 1 Schale von *Pleuroxus nanus*.
b) oberhalb der Nordbahnbrücke, 18./4. 99, 6h p. m. 2 St. 6 cm	Grünfutter und wenig *Acroperus leucocephalus*.
c) alte Donau, 19./4. 99, 5h früh, sehr seichtes Wasser	Viel Mückenlarven, ausserdem *Acroperus leucocephalus* und 1 *Cyclops sp.*
d) Chrooc.-See, bei Möschl's Villa, 21./6. 99, 1h Mittag, 5 Stück	α) 4,7 cm: massenhaft geflügelte Insecten. β) 5 cm: Pflanzentheile und Insecten. γ) 5 cm: Schlamm. δ) 6,7 cm: Vorderdarm: viele geflügelte Insecten, daneben grüne Pflanzenreste; im Enddarm: sehr viele Bosminen; etwas *Clathrocystis*, eine kleine Hydrachnide, verschiedene Theile geflügelter Insecten, *Pleuroxus nanus*. ε) 7,7 cm: grüne Pflanzentheile und Schlamm.

Zacharias sagt (1893), dass mit Ausnahme von etwa dreien (*Squalius cephalus*, Döbel, *Leuciscus rutilus*, Plötze, *Scardinius erythrophthalmus*, Rothfeder) alle unsere einheimischen Fische Thierfresser seien, macht aber darauf aufmerksam, dass schon 1892 Dröscher im Darminhalt der Plötzen ein starkes Ueberwiegen thierischer Bestandtheile gefunden hatte. Nach unsern Untersuchungen scheint auch *Scardinius erythrophthalmus* kein ausschliesslicher Grünweidefisch zu sein.

Die Nahrung unserer Süsswasserfische, vorzüglich der Jungfische, ist wesentlich von der Fauna und Flora des Wohngewässers und der Jahreszeit beeinflusst und wechselt mit diesen.

Bei Mangel an animalischer Kost werden viele Fische nothgedrungen Vegetarianer. Nimmt die Kleinthierfauna zu, dann werden naturgemäss die grössern Thiere den kleinern vorgezogen und — in

seichtern Gewässern oder in seichten Buchten grösserer Seen — die Ufer- und Grundfauna der pelagisch lebenden.

Wie gut die Fische ihre Auswahl treffen, konnte ich vor Jahren bei einigen im Aquarium gehaltenen Macropoden beobachten, die mit Entomostraken (*Cyclops strenuus* und *Daphnia obtusa*) aus einem nahen Tümpel gefüttert wurden. Die Fische frassen nur die grossen Daphnien und liessen die Cyclopiden unberührt. Auch HUITFELD-KAAS sagt 1898: „Unter den 6—8 Arten von Crustaceen, die gewöhnlich gleichzeitig in einem Wasser vorkommen, wählen die Fische immer eine oder ein paar Arten, die den übrigen Arten vorgezogen werden. Im Ganzen genommen sind die Daphnien viel häufiger in dem Fischmagen anzutreffen als die Copepoden. Vielleicht ist die Ursache darin zu suchen, dass die Daphnien mit ihren langsamen und regelmässigen Bewegungen leichter zugänglich sind als die Copepoden mit ihren unregelmässigen, hüpfenden Bewegungen". Ich würde glauben, dass hauptsächlich die Grösse der Beute ausschlaggebend ist und in zweiter Linie die Häufigkeit ihres Vorkommens: sind kleinere Krebse in grossen Massen da, dass sich ihr Fang lohnt, dann mögen auch sie von den Fischen gern genommen werden.

Darminhaltsuntersuchungen sind nicht so leicht durchzuführen, wie man glauben könnte, und die Möglichkeit, auf Grund dieser Untersuchungen zu Fehlschlüssen zu gelangen, ist eine erheblich grosse. DAHL macht (1898) darauf aufmerksam; er sagt p. 123: „Die meisten Beobachter verzeichneten meist nur das, was sie erkennen konnten". Der Botaniker sucht nur nach Pflanzentheilen, der Zoologe nur nach animalischen Resten. Verschiedene Nahrung wird nicht in gleicher Weise, nicht gleich rasch verdaut [1]). Es ist auch darauf zu achten, ob nicht gewisse Organismen als Nahrung grösserer mit letztern in den Darm kommen, dessen Inhalt festgestellt werden soll.

So hatten viele Untersucher (auch ich Anfangs selbst) sehr mit Unrecht die Bedeutung der Entomostraken als directe Nahrung überschätzt.

---

1) Unverdaulich oder wenigstens schwer verdaulich sind viele Entomostrakeneier. Schon FRIČ u. VÁVRA war das (1894) aufgefallen. Wir lesen im Capitel „Nahrung des Karpfen": „Auch fanden wir unverdaute Sommereier, was von grosser Bedeutung ist und des Versuches werth wäre, ob diese Eier während des Passirens des Darmes ihre Lebenskraft nicht verloren haben. Falls nicht, dann wäre für die Erhaltung der Generation der verspeisten Daphnien gesorgt". Ich selbst fand einmal (15./3. 98) im Darm eines Fisches, der schon einige Zeit in Formol gelegen hatte, ein Ephippium, das noch vollkommen frisch aussah, ich legte es in frisches Wasser, und alsbald entschlüpfte ihm eine *Ceriodaphnia*, die schon nach 11 Tagen 2 Sommereier im Brutraum barg.

In vielen Listen über den Nahrungsinhalt unserer Süsswasserfische finden wir in erster Linie Entomostraken erwähnt, und es scheint, als ob die Insectenlarven erst in zweiter Linie in Betracht kämen. Thatsächlich aber dürften die kleinen Entomostraken (namentlich *Pleuroxus*) Nahrung anderer Thiere sein, und erst im Darm des Fisches gelegentlich der Verdauung treten die Entomostraken aus dem zerfallenden Körper heraus und geben so den Anschein, als wären sie direct von den Fischen als Nahrung aufgenommen worden. Wegen stark vorgeschrittener Maceration war es mir leider nicht möglich, näher festzustellen, wer der eigentliche Vertilger der kleinen Entomostraken ist, vermuthlich wohl eine der grössern Insectenlarven.

Huitfeld-Kaas (98) schätzt die Zahl der in einem Maränemagen (*Coregonus lavaretus*) gefundenen Bosminen auf 50000. Ich fand in einem 7 cm langen Darm von *Scardinius erythrophthalmus* gegen 2—3000 *Chydorus sphaericus*, während der Darm einer etwas grössern Karausche wohl an die 5000 *Acroperus leucocephalus* enthalten haben mag.

Ich lasse es in diesen Fällen dahingestellt, ob die Entomostraken hier direct oder indirect (als Nahrung anderer Thiere) in den Fischdarm kamen.

Der Werth der Insectenlarven, speciell der Mückenlarven ist überdies von erfahrenen Fischzüchtern, so von Susta, längst erkannt worden, und neuerdings thut ihrer auch Zacharias (97) Erwähnung; im Darmcanal der von ihm untersuchten Exemplare fand er massenhaft *Euglena viridis*.

Das oben Gesagte bezieht sich vorzüglich auf die Fischnahrung während der kältern Jahreszeit. Da genügt es, wenn man von einem Fang nur wenige Individuen einer Art untersucht, da der Inhalt des Darmes gleich grosser Individuen so ziemlich qualitativ überall gleich ist. Im Sommer wird das Menu unserer Fische reichhaltiger.

Von ganz besonderer Bedeutung sind dann die durch den Wind vom Lande her zugetriebenen oder beständig über dem Wasser schwebenden Insecten der verschiedensten Art: Eintagsfliegen und Mücken, auf die die Fische meist am frühen Morgen eifrig Jagd machen.

Die Flugzeit der einzelnen Insectenformen scheint sich regelmässig immer nur auf einige Stunden zu beschränken, wie ich bei meinen Nachtfängen constatiren konnte.

In der Vollmondnacht des 21. auf den 22./6. 99 fand ich gegen 10^h Abends Massen von Phryganeiden (*Hydropsyche*, *Rhyacophila vulgaris* und *Sialis lutaria*); ihre Zahl nahm gegen Mitternacht ab, um welche Zeit sich ihnen einige kleine *Coniopteryx* zugesellten. In den

ersten Morgenstunden ($3^1/_4$ h früh) bemerkte ich ausser einigen grössern weissen Motten die ersten Ephemeriden; später, um 6 h früh, erschienen diese in grossen Massen und wurden von den Fischen mit grossem Eifer gefangen. Die frische Morgenbrise trieb hierauf Massen von Pappelfrüchten und Compositen-Samen gegen die Wasserfläche, und es war interessant zu beobachten, mit welcher Hast die Fische auch diese erhaschten und verschluckten. Man ersieht daraus, dass ein einem fliegenden Insect nur entfernt ähnliches optisches Bild genügt, um bei den Fischen einen Reflex, das Losfahren auf die vermeintliche Beute, auszulösen, dem wieder rein reflectorisch das Erfassen und Verschlucken derselben folgt. Und dieser Vorgang wiederholte sich lange Zeit hindurch, so lange die Früchte überhaupt da waren.

Die dem Wasser durch die Luft zugeführte animalische Nahrung scheint namentlich den Bewohnern unserer regulirten Flüsse von nicht unerheblichem Nutzen zu sein.

Zum Schluss möchte ich noch bemerken, dass solche Darminhaltsuntersuchungen auch für den Teichwirth zur Feststellung des Nahrungsgehalts eines Gewässers von nicht zu unterschätzender Bedeutung sind. Schon makroskopisch lässt sich oft die Nahrung an der Farbe des Darminhaltes feststellen: bei Pflanzenkost ist der Darminhalt grün, *Asellus* verleiht ihm eine ganz charakteristische dunkel rothbraune Färbung, Insecten bedingen einen noch dunklern Farbenton, und es ist nicht schwer, auch in stark verdauten Resten noch mit freiem Auge die Insectenköpfe mit den grossen Augen als schwarze Pünktchen zu erkennen [1]).

Systematische Bemerkungen zu den Cladoceren der „alten Donau".

Im Folgenden sollen die im Untersuchungsgebiet gefundenen Cladoceren kurz besprochen werden. Die Kürze der Zeit, die mir für den Abschluss dieser Arbeit noch zur Verfügung steht, gestattet mir leider nicht, ausführlich die Systematik dieser Formen abzuhandeln. Da genaue Abbildungen in der Cladoceren-Literatur noch immer recht rar sind, verwendete ich auf die Ausführung der diesem Abschnitt beigegebenen Zeichnungen, die fast durchweg nach dem Leben mit der

1) Am 29./5. 1901 untersuchte noch Herr Dr. S. Prowázek den Darminhalt einiger ganz kleiner Jungfische des Untersuchungsgebiets; von den Wirbelkörpern und der dorsalen Krümmung der Axe in der Schwanzflosse war noch nichts zu sehen; als Darminhalt wurden gefunden: *Closterium* (zugleich mit einem stark verdauten *Cyclops*), Diatomeen, kleine Cysten, *Arcella*-Schalen, ein Rotatorien-Ei, *Chydorus sphaericus* und Reste von Cyclopiden.

Camera lucida entworfen wurden, besondere Sorgfalt und glaube daher, dass die in dieser Form gegebene Zusammenstellung bei aller Kürze vielen erwünschter sein wird, als wenn ich mich mit der Aufzählung der gefundenen Arten begnügt hätte. Dadurch wird auch die Richtigstellung eventueller bei der Bestimmung unterlaufener Fehler andern Untersuchern ermöglicht.

Sida crystallina O. F. M. (Taf. 3, Fig. 1.)

Grösse: 2,45 mm.

Die *Sida* des Untersuchungsgebiets ist die typische *crystallina.* Es kommen für uns überhaupt nur zwei Arten in Betracht; neben der oben genannten noch die jüngst von Burckhardt entdeckte *Sida limnetica*, die sich durch folgende Merkmale von unserer Form hauptsächlich unterscheidet:

crystallina	*limnetica*
Die 3 Vorsprünge des Fixationsapparats am Schalenrücken vorhanden	fehlen
Postabdominalzähne einfach	einige in Gruppen bis 3 auf gemeinschaftlichem Höcker
Zahl der Eier oder Embryonen im Brutraum bedeutend (bis 20 und mehr	beschränkt (1—2)
Im Vorkommen beschränkt auf Gewässer mit reicher Wasserphanerogamenflora	rein pelagisch

Da man annehmen kann, dass die neue *Sida* ein weites Verbreitungsgebiet hat, wären weitere genauere Untersuchungen, namentlich auch über die Variation der Sididen, sehr erwünscht.

Im Folgenden gebe ich einige relative Maasse der *Sida crystallina*:

	I. Aus dem Untersee	II. nach Sars	III. Aus der „alten Donau“	IV. *var. elongata* Sars
Länge, Scheitel—hinterer Schalenrand	1000	1000	1000	1000
Kopflänge, Scheitel—hinterer Kopfrand	280	260	260	240
Kopfhöhe, Schnabelspitze—dorsaler Kopfrand	400	430	400	390
Stirnlänge, Schnabelspitze—Centrum des Auges	220	240	220	195
Schalenlänge, hinterer Kopfrand—hinter. Schalenrand	720	740	745	760
Schalenhöhe, ventr.—dors. Schalenrand	455	550	520	520
Grösster Abstand des hintern Schalenrandbogens von der Sehne	50	66	35	78
Länge des Postabdomens	220	250	250	250

Die Zahlen aus den Reihen I, II und IV sind dem Werke BURCKHARDT's entnommen.

Wie man sieht, stimmen die Maasszahlen ziemlich genau mit denen der beiden ersten Reihen überein. Auffallend sind nur die geringe Schalenhöhe und der geringe Abstand des hintern Schalenbogens von der Sehne.

Die *Sida crystallina* ist in unserm Untersuchungsgebiet nicht sonderlich häufig. Die ersten Exemplare, und zwar jugendliche Individuen, fing ich Ende Mai (26./5. 98 im Dinobryon-See). Nach FRIČ u. VÁVRA (94, p. 49) erscheint sie im Počernitzer Teich Anfang Juni. In den quantitativen Fängen wurde die Form nur am 5./6. 99 in grösserer Menge angetroffen (ca. 30 in 1 m^3). Schon Mitte August wird *Sida* selten, um bald ganz von der Bildfläche zu verschwinden.

Die verticalen täglichen Wanderungen lassen sich besonders gut an dieser schon durch die Grösse leicht kenntlichen Form beobachten. Ich beobachtete sie z. B. an der Oberfläche am 4./6. 99 um 4^h früh (nur junge Thiere), 22./6. 99 in der Zeit von Mitternacht bis $5^1/_2{}^h$ früh, am 13./8. 98 war sie um 11^h Abends noch in ca. 2 m Tiefe und kam erst in den ersten Morgenstunden an die Oberfläche, am 19./8. 1898 wurde sie nur zwischen 8 und 11^h Abends an der Oberfläche gefangen.

Diaphanosoma brachyurum LIÉVIN.

Leider versäumte ich es in Wien, von dieser Form eine Abbildung nach dem Leben anzufertigen; ich verweise daher auf die Figuren in den Arbeiten von STINGELIN, RICHARD und vorzüglich auf die anregenden und interessanten Untersuchungen BURCKHARDT's über diese Cladocere.

Diaphanosoma war in unserm Gebiet häufiger zu finden als *Sida*, aber nie in auffallend grossen Massen. Die ersten noch jungen Thiere fand ich schon Ende April (30./4. 98), die letzten pelagischen Anfang September. Ihr Maximum fällt auf den Anfang August (2./8. 99), doch war das Auftreten dieser und der vorhergehenden Form durchaus nicht regelmässig; an manchen Tagen im Sommer erbeutete ich sie überhaupt nicht. FRIČ u. VÁVRA fanden *Diaphanosoma* (1894) im Počernitzerteich von Juni bis November, mit einem Maximum im Juli, BURCKHARDT (1900) beobachtete diese Cladocere im Alpnacher See vom Juli bis Ende November in grossen Mengen; im Gardasee wurden diese und *Sida* von GARBINI (1895) gar während 10 Monaten beobachtet.

Daphnia hyalina LEYDIG. (Taf. 3, Fig. 2.)

Grösse: Schale + Spina = 1,35 + 0,65 mm.

Wie schon an anderer Stelle erwähnt, treten die echten Daphniden in den abgebauten Donauarmen nur sporadisch auf: wir haben es offenbar mit zufälligen Eindringlingen zu thun, die sich aber immer nur ganz kurze Zeit erhalten können und bald zu Grunde gehen.

Es ist mir daher nicht möglich, zu der interessanten Frage über die Variation dieser Formen etwas beizutragen, und ich begnügte mich damit, der Arbeit möglichst naturgetreue Abbildungen der gefundenen Formen beizugeben und nach den neuesten Arbeiten die sichersten Bestimmungsmerkmale kurz anzuführen.

Wollen wir zwischen *D. hyalina* und *longispina* noch die Artgrenze aufrecht erhalten, dann ist gegenwärtig das sicherste Unterscheidungsmerkmal die Lage der 2 vordern Processus abdominales, die bei *hyalina* divergiren, bei *longispina* ziemlich parallel laufen.

BURCKHARDT (1900) giebt von unserer Form folgende Diagnose: „Pigmentfleck (Nebenauge) vorhanden. Endkralle ‚gestrichelt‘, ohne Nebenkamm. Die 2 vordern Processus abdominales divergiren; der 2. ist nie nach vorn gerichtet. Der Ursprung der Spina liegt dorsalwärts von der Längsaxe des Thieres, ihre Richtung (nach vorn verlängert) passirt ventral vom Auge. Auge meist unter $^1/_{10}$ Körperlänge[1]). Kopfform sehr verschieden. Neigung zur Cristabildung“.

Ein erwachsenes, ein Ephippium tragendes Weibchen wurde nur einmal, am 25./5. 98 im Chroococcaceen-See gefunden. Die „*Daphnia sp. juv.*“, die ich in meinem Protokoll an 30./4. 98 verzeichnete, gehört wohl derselben Art an.

Hyalodaphnia jardinei RICH. = *Daphnia cucullata* (SARS) BURCKH. *var.* (Taf. 3, Fig. 3.)

Grösse: Schale + Spina = 994 + 254 μ.

Auch bei dieser Form muss ich mich darauf beschränken, eine möglichst genaue Abbildung zu geben. Die Frage, zu welcher der vielen Varietäten oder Formae sie gehört, lasse ich unentschieden, weil das so lange nicht mit Sicherheit anzugeben ist, als über die Saisonvariation keine genauern Angaben vorliegen.

Das erste Exemplar wurde am 24./8. 97 gefunden, und zwar

1) Bei der Form aus der „alten Donau“ allerdings grösser (siehe Abbildung).

nur ein junges. Einige reife Weibchen fischte ich erst wieder am 2./8. 99.

Ceriodaphnia megops (= *megalops*) Sars. (Taf. 3, Fig. 4 u. 5.)

Grösse 0,8 mm.

Diese Form ist durch die bedornte und gezähnelte dorsale Postabdominalkante gut charakterisirt und auch mehrfach gut abgebildet worden, nur Daday (88) zeichnet das Postabdomen mit einfacher Bewehrung.

Gefunden wurde diese Form nur einmal, am 12./6. 98 im 2. Volvoxtümpel.

Ceriodaphnia pulchella G. O. S. (Taf. 3, Fig. 6.)

Grösse 0,55 mm.

Von den bisher beschriebenen Ceriodaphnien sind eigentlich nach den von verschiedenen Autoren gegebenen Bestimmungstabellen nur wenige leicht und sicher zu bestimmen; dazu fehlen auch noch gerade von den schwierigern Arten gute Abbildungen.

Als Unterscheidungsmerkmal wird z. B. noch von Stenroos (98) die Breite des Postabdomens benutzt.

Nach Eylmann (87) ist das Postabdomen „schmal“ bei *pulchella*, *punctata*, *quadrangula*, *fischeri*, „sehr breit“ bei *laticaudata* und *rotunda*.

Leider fand ich bei keinem Autor nähere Angaben, was er unter „schmal“ und „breit“ versteht, ja bei Eylmann selbst finden wir in einer und derselben Arbeit (87) über das Postabdomen von *C. pulchella* folgende Angaben:

1) Nach dem Bestimmungsschlüssel p. 58 ist es „schmal“;

2) in der Beschreibung p. 62, Z. 4 aber „breit“;

3) in derselben Beschreibung p. 63, Z. 15 v. u. schon wieder „nicht sehr breit“.

Um zu sichern Resultaten zu gelangen, wurde das Postabdomen einzelner Arten nach den vorhandenen Abbildungen gemessen. Als Länge nahm ich die Verbindungslinie der Kralleninsertion und der Insertion der Abdominalborsten. Eine zu dieser senkrecht geführte Linie und zwar ungefähr in der Gegend des proximalen (kleinsten) Zähnchens am dorsalen Postabdominalrande stellt die Breite dar.

So komme ich zu folgenden Zahlen:

1) Postabdomen „schmal“: *pulchella* 2,5 (Daday), 1,85 (Steuer, Wörtersee); *quadrangula* 2,7 (Daday).

2) Postabdomen „breit“: *laticaudata* 2,7 (Matile), 1,9 ! (Daday); *rotunda* 2,7 (Kurz), 2,6 (Daday).

3) Die Form aus der „alten Donau“ 1,7.

Diese Zahlen sprechen gewiss nicht für die Verwendbarkeit dieses Unterscheidungsmerkmales.

Ich fand diese *Ceriodaphnia* niemals sehr häufig vom Mai bis September, am zahlreichsten noch im Juli und August[1]).

Simocephalus vetulus O. Fr. M.
(Abbildung s. bei Stingelin [95], fig. 8—12.)

Ich fand diese Cladocere hauptsächlich in den Volvoxtümpeln und im Graben beim Constantinhügel in grösserer Zahl, vereinzelt aber auch in den abgebauten Donauarmen in der Zeit von Anfang März bis Ende November.

Simocephalus serrulatus Koch. (Taf. 3, Fig. 7.)

Grösse: 1,5 mm.

Diese Form ist durch die vorspringende, eckige, vorn bedornte Stirn charakterisirt[2]). Den Dorsalrand der Schale (in der Gegend des Brutraums) fand ich bei einigen am 3./7. 98 im Dinobryon-See gesammelten Arten sackartig erweitert.

Scapholeberis mucronata O. Fr. M. (Taf. 3, Fig. 8.)

Grösse (Schale + Mucro): 0,8 mm.

Scapholeberis mucronata, eine wegen ihrer eigenartigen Körperform leicht kenntliche Cladocere, fand ich nur im Dinobryon-See (26./5. 98 pelagisch!) und im 2. Volvoxtümpel (12./6. 98), doch nicht in bedeutender Anzahl.

Bosmina longirostris O. F. M. = *cornuta* Jurine.
(Taf. 3, Fig. 9a, b.)

Bezüglich dieser Cladocere verweise ich auf ein früheres Capitel (S. 96) und auf die nach dem Leben gezeichneten Exemplare aus verschiedenen Monaten, die am besten den Saisonpolymorphismus veranschaulichen dürften.

---

1) Nach Durchsicht der mir während des Druckes dieser Arbeit zugekommenen grossen Monographie von Lilljeborg, Cladocera Sueciae, 1900, glaube ich die vorliegende Form mit ziemlicher Sicherheit mit *C. pulchella* Sars identificiren zu können. Statt *C. rotunda* auf S. 18 und 25 dieser Arbeit soll es daher richtig heissen: *C. pulchella.*

2) Ueber die Kopfform der Simocephaliden habe ich bereits früher (97) einiges mitgetheilt.

Macrothrix laticornis JURINE. (Taf. 4, Fig. 10.)

Grösse: 0,55 mm.

Diese zierliche, an der gesägten dorsalen Panzerkante und der distal erweiterten vordern Antenne leicht kenntliche Cladocere war im Chroococcaceen-See keine seltene Erscheinung. Die ersten, jungen Thiere wurden am 13./3. 98 beobachtet, am 25. fand ich schon eiertragende Weibchen. Zuweilen (Ende Mai, am 18. und 26.) fand ich sie sogar im Plankton. Die letzten Exemplare fing ich Mitte November (14./11. 97).

Ilyocryptus sordidus LIÉVIN. (Taf. 4, Fig. 11.)

Grösse: 0,75 mm.

Eine der seltner gefundenen Cladoceren, die sich von den andern Arten ihres Genus durch die mehrfach verästelten Stacheln des hintern obern (dorsalen) Schalenrandes leicht unterscheiden lässt. *Ilyocryptus* ist eine typische Grundform und seine Schale oft mit einer dicken Schlammkruste bedeckt, die mit einem feinen Pinsel erst vorsichtig weggebürstet werden muss, wenn man überhaupt etwas von der äussern Körperform dieses Thieres wahrnehmen will. Ich fand es in beiden Theilen der „alten Donau" in einigen Exemplaren nur in der kältern Jahreszeit (Dinobryon-See, 19./12. 97, Chrooc.-See 20./2., 13./3. 98). Auch FRIČ u. VÁVRA (94) fanden diese Cladocere im Počernitzer Teich vom Januar bis Juni. STINGELIN (95) sammelte sie Ende April 1894, KURZ (74) dagegen „zu jeder Jahreszeit".

Eurycercus lamellatus O. F. M. (Taf. 4, Fig. 12.)

Grösse: 1136 μ und darüber.

An der ganz charakteristischen Form des Postabdomens ist diese Cladocere leicht zu erkennen. Ich beobachtete sie während des ganzen Jahres, STINGELIN fand sie im December und Januar in gleicher Menge wie im Sommer, FRIČ u. VÁVRA dagegen sammelten sie im Gatterschlager Teich nur von Mai bis September.

Als Fischnahrung ist diese Art nur von geringer Bedeutung.

Acroperus leucocephalus KOCH. (Taf. 4, Fig. 13)

Grösse: 0,8 mm.

Durch die hohe Wölbung des dorsalen Schalenrandes ist diese Art von *Acrop. angustatus* SARS leicht zu unterscheiden; nach STENROOS sollen überdies beide Arten in einander übergehen.

Ich fand diese Form am häufigsten in der kalten Jahreszeit

(19./12. 97, 13./3. 98) in besonders grosser Menge in den Stratiotes-wiesen der südlichen Uferpartien des „Chroococcaceen-Sees“. Auch pelagisch wurde sie nicht gerade selten aufgefunden. Schon STENROOS berichtet (98), dass *Acroperus* bisweilen auch im Plankton anzutreffen ist. STINGELIN (95) fand diese Form „während des ganzen Winters stark durch parthenogenetisch sich fortpflanzende Weibchen vertreten“.

Als Fischnahrung ist *Acroperus* von grosser Bedeutung. Bei einigen der untersuchten Jungfische bestand der Darminhalt fast nur aus diesen Krebschen.

Leydigia quadrangularis LEYDIG = *Alona leydigii* SCHOEDLER. (Taf. 4, Fig. 14.)

Grösse: 0,9 mm.

Alona leydigi ist an der Form und Bewehrung des Postabdomens unschwer zu erkennen.

Ich fand diese Form nur am 7./1. 98 im Schlamm der Stratiotes-region in wenigen Exemplaren. Auch STINGELIN fand sie „im Sommer und Winter in spärlicher Anzahl“, FRIČ u. VÁVRA dagegen notiren ein Maximum im Juni und Juli.

Alona affinis LEYDIG. (Taf. 4, Fig. 15, 16a—c.)

Grösse: 0,9 mm.

Diese überall gemeine Cladocere ist durch folgende Merkmale von den übrigen *Alona*-Arten zu unterscheiden:

Schale: der hintere, ventrale Schalenwinkel ohne Zähne, Schale meist recht deutlich längs gestreift.

Nebenauge kleiner (oder höchstens ebenso gross) als das Auge.

Postabdomen: distal abgerundet und etwas breiter als proximal; die Zähne des Postabdomens sind stark und breit und auf einer Seite deutlich gewellt bis gesägt. DADAY bringt (88) in tab. 1, fig. 54 u. 55 diese Extreme zur Anschauung. Es finden sich aber, wie aus Fig. 16a—c ersichtlich ist, alle Uebergänge vor, die gleichzeitig, also nicht etwa vertheilt auf verschiedene Jahreszeiten, zu finden sind. Ich fand diese Cladocere während des ganzen Jahres, namentlich in der Stratiotes-Region, in besonders grossen Mengen Mitte März und Anfang Juni 1898. Auch im Plankton wurde sie gar nicht selten angetroffen, so z. B. am 18./9. 98 in grösserer Anzahl.

Als Fischnahrung ist vorzüglich diese *Alona* von grösster Bedeutung. Nach FRIČ u. VÁVRA (94) ist sie im Gatterschlager Teich die Nahrung grösserer Karpfen.

Alona costata Sars und *Alona guttata* Sars. (Taf. 5, Fig. 17 u. 18.)

Diese zwei nahe verwandten Arten, die auch schon für eine Art gehalten wurden, unterscheide ich in folgender Weise: 1) Nach der Grösse: *A. costata* ist nach Stingelin 0,54—0,6 mm lang, *A. guttata* 0,38 mm.

Von den Exemplaren aus der „alten Donau" finde ich *A. costata* 0,4 mm, *A. guttata* nur 0,284—0,291 mm. *A. guttata* ist also jeden Falls die kleinere Form.

2) Nach der Form des Postabdomens: Bei beiden Formen verjüngt es sich distal, die dorsale, distale Ecke ist aber bei *costata* etwas abgerundet, bei *guttata* spitz. Weiter ragt der Afterhöcker bei *guttata* viel mehr vor als bei *costata*. An der Dorsalkante des Postabdomens finden sich ausserdem bei *costata* mehr Zähne (bis 13) als bei *guttata* (6—8). Die seitliche Borstenreihe am Postabdomen soll bei *guttata* fehlen, bei *costata* noch zu sehen sein. Von einigen Autoren wird noch angegeben, dass nur *costata* am Schalenhinterrande eine zu diesem parallel laufende „Leistchenreihe" besitze. Ich konnte eine solche aber auch bei *A. guttata* beobachten.

Ich fand beide Formen nicht gerade häufig in der „alten Donau", zuweilen auch pelagisch.

Alona pulchra Hellich. (Taf. 5, Fig. 19.)

Grösse: 354 μ (Schalenhöhe 228 μ).

Alona pulchra und ihre nächsten Verwandten sind wegen zum Theil ungenauer Beschreibungen und Abbildungen und offenbar auch einer nicht unbeträchtlichen Variabilität nur schwer zu bestimmen. Auch die mir vorliegende Form stimmt nicht genau mit den mir zur Verfügung stehenden Diagnosen überein. Der hintere Schalenrand ist z. B. ähnlicher dem von *A. intermedia* Sars, dasselbe gilt vom ventralen Schalenrand; dagegen ist wieder das Auge grösser als der Pigmentfleck[1]). Das Postabdomen stimmt vollkommen mit Matile's Angaben überein.

Aus alledem ersehen wir, wie revisionsbedürftig auch diese Gruppe ist. Wenn die in den Diagnosen der Autoren angeführten Merkmale constant sind, was ja noch durchaus nicht ganz so sicher ist, wie wir z. B. aus den Grössenangaben der Augen ersehen können, scheint

1) Stenroos (98) sagt allerdings von seiner *A. intermedia* Sars (im Text steht irrthümlich *A. rectangula*; dieser Name ist aber nach einer schriftlichen Mittheilung des Verf. in *intermedia* zu verbessern) p. 196: „Der Pigmentfleck ist etwas kleiner als das Auge."

meine Form noch am ehesten eine Zwischenform von *A. intermedia* SARS und *pulchra* HELLICH zu sein[1]).

Alona rostrata KOCH (*Alonella rostrata* KOCH). (Taf. 5, Fig. 20.)

Grösse: 454 μ.

Alona rostrata ist besonders an der deutlichen Schalensculptur, ferner (in Zusammenhang damit) an dem gewellten Hinterrand der Schale leicht zu erkennen, indem der Schalenrand zwischen je 2 der bis an ihn herantretenden Längslinien etwas concav ist. Das Rostrum ist ziemlich spitz, der Lippenanhang verkümmert; den Pigmentfleck fand ich in Uebereinstimmung mit STINGELIN immer eckig.

In den Bestimmungsschlüsseln wird als Merkmal dieser und der folgenden Art (z. B. bei MATILE) angegeben, dass sich am „hintern, untern Schalenwinkel“ 1—4 kleine Zähnchen befinden. Ich habe sie bei *Alona rostrata* aus der „alten Donau“ nicht immer gesehen. Schon KURZ sagt (74, p. 66): „die Unterecke ist mit 1—3 zarten Zähnen bewehrt, selten ungezähnt“. Es wäre wohl besser, dieses Merkmal in die Bestimmungstabellen nicht aufzunehmen, da es leicht zu irrigen Bestimmungen verleiten kann (siehe *Alona falcata* und *Pleuroxus personatus*).

Ich fand *Alona rostrata* mehrere Male im Frühjahr 1898 (April bis Juni) im Chroococcaceen- und Dinobryon-See, einmal sogar auch pelagisch, doch scheint diese Form in unserm Untersuchungsgebiet nicht sehr häufig zu sein.

Alona falcata SARS (*Harporhynchus falcatus* SARS). (Taf. 5, Fig. 21.)

Grösse: 426 μ.

Alona falcata ist wegen der Form des Rostrums und der Bewehrung des Postabdomens (distal einige grosse Zähne) auf den ersten Blick zu erkennen.

Bei dem abgebildeten Exemplar aus dem Chroococcaceen-See sind die Zähnchen am hintern, ventralen Schalenrand kaum mehr sichtbar.

Ich fand diese Art in wenigen Exemplaren im December 97 und April 98 im Chroococcaceen-See.

---

1) Nach der Bestimmungstabelle (p. 449) in dem Werk LILLJEBORG's gehört die vorliegende Form sicher zu *Lynceus rectangulus* G. O. SARS (= *Alona coronata* KURZ = *A. pulchra* HELLICH).

Pleuroxus nanus BAIRD. (Taf. 5, Fig. 22.)

Grösse: 226—240 μ.

Diese bekanntlich kleinste aller bekannten Cladoceren ist an der Schalensculptur leicht zu erkennen. An der ventralen hintern Schalenecke fand ich einmal auf einer Seite 2 Zähne.

Pleuroxus nanus ist das ganze Jahr über eine der gemeinsten Cladoceren. In besonders grossen Mengen fing ich ihn am 19./12. 97 und 30./1. 98. Vom 25./3. dieses Jahres an nahm seine Zahl gegen den Sommer zu ab.

In seinem pelagischen Vorkommen (im Sommer) ist er ein Seitenstück zu *Chydorus sphaericus*. Aehnliches wurde bei *Pleuroxus nanus* und *Pleuroxus exiguus* inzwischen auch von HARTWIG (in: Plön. Forschungsber., Jg. 6, u. 7) constatirt.

Als Fischnahrung (sei es nun direct oder indirect) ist diese Cladocere trotz ihrer Kleinheit von grosser Bedeutung.

Pleuroxus personatus LEYDIG = *Pleuroxus glaber* SCHÖDLER = *Pleuroxus uncinatus* BAIRD = *Pleuroxus balatonicus* DADAY. (Taf. 5, Fig. 23a, b.)

Grösse: 538—568 μ.

Eine sehr variable Art, die man aber an folgenden Merkmalen leicht erkennen kann: der dorsale Schalenrand fällt gegen den Schalenhinterrand namentlich bei kleinen, an der hintern, ventralen Schalenecke unbezahnten Individuen steil ab. Die Endkralle des Postabdomens ist an zwei Stellen geknickt, wie die von *Bosmina longirostris*, am Dorsalrand mit einer Härchenreihe besetzt und mit 2 ungleich langen Basaldornen bewehrt.

In Bezug auf die Synonymie von *P. personatus*, *glaber* und *uncinatus* verweise ich auf die Arbeiten von MATILE (90), STINGELIN (95) und STENROOS (98).

Ich stelle nun auch noch DADAY's *Pleuroxus balatonicus* (1888 u. 97) dazu, der sich nur durch seine Kleinheit (0,45—0,55 mm gegen 0,65 mm bei *personatus* nach STINGELIN) und die Zahnlosigkeit des hintern, ventralen Schalenrandes unterscheidet. *Pleuroxus balatonicus* DADAY ist also ohne Zweifel eine Jugendform von *personatus*.

Ueber die Zähne an der hintern, ventralen Schalenecke schreibt STENROOS (98, p. 204): „Bei zahlreichen von mir untersuchten Exemplaren variirten sie beträchtlich. . . . Manche Exemplare hatten nur 2 Zähne an beiden Schalenklappen, aber ebenso zahlreich waren die mit 3 und 4. Bei einigen fand ich 5 Zähne, andere besassen nur

einen oder entbehrten ihn total. Auch scheint die Zahl der Zähne bei denselben Individuen in den beiden Schalenklappen sehr verschieden zu sein.“ Das stimmt genau mit meinen Untersuchungen. Ich glaube daher, dass es auch hier nicht vortheilhaft ist, ein so variables Merkmal in die Bestimmungstabellen aufzunehmen.

Pleuroxus personatus wurde von mir mehrmals in der Zeit von März bis Juni 1898, in grösster Individuenzahl am 2./6. 98 im Chroococcaceen-See gesammelt. In seinem Vorkommen ist er beschränkt auf die tiefern, nicht mit Pflanzen besetzten, sandigen Stellen. Seine Schale ist oft ähnlich mit Sandtheilchen beladen wie die von *Ilyocryptus sordidus*. Bei dem Bestreben dieser Thiere, sich in Sand einzugraben und unter Blättern und Steinchen, die den Grund des Wassers bedecken, zu verkriechen, könnte man die Thiere für negativ heliotropisch halten, was aber nicht der Fall ist. Sie reagiren vielmehr, nach meiner Untersuchung zu schliessen, auf Lichtreize überhaupt fast nicht. Das Verkriechen ist daher, ähnlich wie bei gewissen Ostracoden, auf Contactreizbarkeit (Stereotropismus) zurückzuführen.

Chydorus sphaericus O. F. M. (Taf. 5, Fig. 24.)

Grösse: 382—456 μ.

Chydorus sphaericus ist an folgenden Merkmalen zu erkennen: der hintere Schalenrand ist gerade, das Postabdomen mit höchstens 9 Zähnen bewaffnet (Unterschied von *globosus* und *latus*). Die Schale ist reticulirt, bald kuglig (Typus A), bald oval (Typus B nach Stingelin).

Diese nirgends seltene Cladocere war auch in der „alten Donau“ zu allen Zeiten gemein. Vom März bis gegen November fand ich sie oft in grössern Mengen auch pelagisch. Leider versäumte ich es, die Häufigkeit der Typen A und B in den einzelnen Jahreszeiten statistisch festzustellen. Hartwig (97) vermuthet nämlich, dass die ovale, im Uebrigen auch hyalinere Form (Type B) im Herbst häufiger auftrete.

Chydorus sphaericus O. F. M. *var. caelata* Schoedler. (Taf. 5, Fig. 25.)

Der Umstand, dass ich Zwischenformen von *sphaericus* und *caelatus* fand, veranlasst mich, in Uebereinstimmung mit einigen neuern Autoren *caelatus* als Varietät von *sphaericus* zu betrachten.

Diese Varietät von *sphaericus* ist an den oft zahlreich an der Schale auftretenden Vertiefungen, die früher für Höcker gehalten wurden, leicht zu erkennen; manche Exemplare fielen mir durch ihre

Grösse auf; auch DADAY (88) giebt als Grösse an: für *Ch. sphaericus* 0,43, für *Ch. caelatus* 0,44—0,47 mm.

Ich fand diese Varietät nicht gerade sehr selten in der Zeit vom 25./3.—14./5 98, zuweilen auch pelagisch; FRIČ u. VÁVRA (94) bezeichnen sie als „häufig nur im März und November" und HARTWIG (97) sagt: „Ueberhaupt tritt sie in den Frühjahrsmonaten am häufigsten auf". Nach diesen Angaben scheint demnach das Productionsmaximum dieser Form in die kältere Jahreszeit zu fallen.

Monospilus tenuirostris FISCHER. (Taf. 5, Fig. 26.)

Grösse: 396 μ.

Die eigenthümliche Lagerung der ältern Schalen über den jüngern, die an den eben besprochenen *Chydorus sphaericus var. caelata* erinnernde Schalensculptur machen das Thier leicht kenntlich.

Das abgebildete Männchen hatte eine verkrüppelte Schwanzkralle; die fehlenden Partien wurden daher auf der Figur durch punktirte Linien ergänzt.

Die vorliegende Form wurde, wie an den meisten andern Orten, auch in unserm Untersuchungsgebiet nur selten beobachtet (November 1897, März 1898).

Leptodora kindti FOCKE.

Da diese Cladocere allgemein bekannt ist, gebe ich von ihr keine Abbildung.

Die ersten Exemplare, und zwar Jugendformen, fing ich am 26./5. 98, die letzten Anfang September; *Leptodora* war überdies in unserm Gebiet nicht sonderlich häufig und auch nur in kleinen Exemplaren zu finden. Ein schwaches Maximum constatirte ich am 2./8. 99 (49 auf 1 m^3).

Zur Frage über Ursprung und Verbreitung der Entomostrakenfauna des Süsswassers.

Wir haben gesehen, dass die *Bosmina longirostris-cornuta* unseres Gebietes stark ausgeprägten Saisonpolymorphismus zeigt und zwar in der Weise, dass im Allgemeinen für die kalte Jahreszeit die grössern Formen mit langer, gestreckter Antenne und grossem Mucro, für die warme Jahreszeit die kleinen Formen mit kurzer, stark gekrümmter Antenne und kleinem, incisurenlosem Mucro als charakteristisch anzusehen sind. Diese, zuerst von STINGELIN ausführlicher dargestellten Verhältnisse wurden auch an andern Orten von andern Autoren in übereinstimmender Weise beschrieben, in letzter Zeit wieder von SELIGO

(1900, p. 65 d. Sep.). Zu ganz andern Resultaten kommt Wesenberg-Lund in seiner eben (1900) erschienenen Arbeit; er findet, dass „gegen den Winter *var. cornuta* die am häufigsten auftretende“ *Bosmina*-Form ist, und erklärt die Tendenz der Bosminen und vieler anderer Planktonorganismen „zu einer bestimmten Zeit des Jahres den Umfang der Organe zu vergrössern“ als einen Ausdruck für die Bestrebungen, die von Seiten der Organismen gemacht werden — wenn ihre Stoffwechselprocesse nicht länger hinreichend sind — um ihr eigenes specifisches Gewicht in Uebereinstimmung mit der veränderlichen Tragkraft des Wassers im Frühling zu bringen.

Ich dagegen glaube in dem Saisonpolymorphismus der Bosminen einen Hinweis auf die nordische Heimath dieser Thiere zu erblicken. Es wären dann die *cornuta*-Varietäten als durch den langen Sommer, die lang andauernde hohe Temperatur, die intensive, auf lange Zeit ausgedehnte Fortpflanzungsperiode degenerirte Formen anzusehen, denen wir die *longirostris*-Varietäten als normale Formen gegenüber stellen könnten. Nach der herrschenden Ansicht kann nur in südlichern Breiten organisches Leben üppig gedeihen — nordische Formen sind wir gewöhnt für verkümmert, klein, unansehnlich zu halten. Hier als Beispiel der Tropenwald mit seinem vielgestaltigen Thierleben, dort öde Tundren, thierarme Schnee- und Eisfelder; und doch hat noch kaum einer den Versuch gemacht, die auf einem bestimmten Areal lebende Organismenmenge hier wie dort zahlenmässig festzustellen und so in genauen Vergleich zu ziehen. Die Nordpol-Expeditionen bringen uns aber Kunde von dem Vorhandensein wahrer Riesenformen in der nordischen marinen Thierwelt, sowohl im Plankton wie am Grunde des Oceans; wir wissen heute, dass gerade für nordische Meere Thierschwärme charakteristisch sind, die in gleicher Ausdehnung den Meeren südlicher Breiten fehlen. Aehnliche Verhältnisse dürften auch bei der nordischen (wenn auch nicht gerade hochnordischen) Süsswasserfauna zu finden sein.

Ein weiterer Beweis für die nordische Herkunft unserer Thiere wäre vielleicht darin zu suchen, dass die jugendlichen Bosminen durch ihre längere, gestreckte Antenne in allen Jahreszeiten der *Bosmina longirostris*, also der Winterform, ähnlicher sehen als der *var. cornuta*. Wir haben weiter gesehen, dass ein kalter Winter für die Planktonentwicklung im Frühjahr ganz allgemein und für das Gedeihen der *Bosmina* im Besondern geradezu nothwendig ist, ein milder Winter dagegen schwächere Productionsmaxima oder doch eine Verspätung im

Eintritt derselben oft um viele Wochen verursacht. Jeder Schmetterlingszüchter weiss, dass Puppen, über Winter im warmen Zimmer aufbewahrt, verkrüppelte Falter geben, ja es scheint, als wären überhaupt für viele Ruhestadien (Cysten etc.) in der Organismenentwicklung tiefere Temperaturen eine Nothwendigkeit.

Schliesslich möchte ich noch daran erinnern, dass die Formenmannigfaltigkeit der *Bosmina* in nördlichen Breiten eine weit grössere ist als im Süden.

Die Bosminen der *longirostris-cornuta*-Gruppe sind weit verbreitet, und, ähnlich wie die Cyclopiden unter den Copepoden, nur nicht in so hohem Grade, verstehen sie es, sich den verschiedenen Lebensbedingungen anzupassen; im höchsten Norden allerdings, auf den Fär Öer, auf Grönland etc. werden sie durch die hoch nordischen *B. arctica* bezw. *obtusirostris*[1]) vertreten, aber wir finden sie in den Seen der norddeutschen Tiefebene, in den Alpen wie im Balkan, in Palästina, Syrien und Aegypten; damit scheint aber ihre südlichste Grenze noch nicht erreicht zu sein; auch in salzigen Seen ist sie nach LEMMERMANN zu finden. In den Alpen geht *B. longirostris* allerdings nur bis 1460 m, während die Bosminen der *longispina-coregoni*-Gruppe noch in 2270 m Höhe gefunden wurden (ZSCHOKKE, 1900).

Wir haben früher gesehen (s. Anm. 1, S. 107), dass zu ungefähr derselben Zeit die absolute Länge der *Bosmina longirostris-cornuta* an verschiedenen Orten recht verschieden ist; es wäre für unsere Frage von grosser Wichtigkeit, die Variationscurve aller dieser Formen zu kennen, sowie die Art der Vermehrung, Zahl und Zeit des Auftretens der Männchen etc., die gewiss auch in höhern Breiten anders ist als im Süden. So viel ist wohl schon heute als sicher anzunehmen, dass der Variationskreis der „grossen" Bosminen oder Eubosminen nach SELIGO im Norden ein weiterer ist als im Süden, z. B. in den Alpen; so aberrante Formen wie z. B. *gibbera*, *berolinensis*, *thersites* etc. wird man hier vergeblich suchen.

Dass endlich nach dem heutigen Stand unseres Wissens der Süden im Allgemeinen als planktonärmer angesehen werden muss als der Norden, wurde schon an anderer Stelle (s. S. 47) erwähnt.

„Auffällig ist auch, dass die tropischen Süsswasserformen . . . . allgemein, wenn auch mit europäischen Arten identisch, nicht, wie man

---

1) Die systematische Stellung derselben ist überdies nach freundlicher schriftlicher Mittheilung der Herren T. SCOTT u. WESENBERG-LUND noch sehr zweifelhaft!

etwa erwarten könnte, grösser und üppiger, sondern durchweg kleiner sind“. (Stingelin, 1900).

Die Hypothese von der nordischen Heimath wenigstens eines Theiles der jetzt lebenden Entomostraken ist ja nicht neu: auf verschiedenen Wegen gelangte man zu derselben Erkenntniss. Ich erinnere nur an die Arbeiten von De Guerne u. Richard über die Verbreitung der Calaniden. Die beiden französischen Forscher glauben, dass die ursprünglich marinen Calaniden in nordischen abgeschlossenen Meerestheilen, die durch verschiedene Umstände langsam ausgesüsst wurden, sich dem Leben im Süsswasser anpassten (einige Calaniden befinden sich ja, so zu sagen, noch gegenwärtig in diesem Uebergangsstadium) und hierauf während der Glacialzeit gegen den Süden vordrangen. Pavesi sagt schon 1883, dass Skandinavien „il paese classico della fauna pelagica, il centro nativo o di dispersione delle specie pelagiche“ sei. Ebenso meint Strodtmann (96), es bleibe nichts anderes übrig, „als die Nordpolar-Länder als die ursprüngliche Heimath anzusehen“. Zschokke und andere schweizer Zoologen finden, dass zahlreiche Planktonformen der Hochalpenseen als glacialarktische Relicte aufzufassen seien. In seiner letzten, schönen Arbeit (1900) hat Zschokke überdies alle darauf bezüglichen Literaturangaben zusammengestellt.

Nehmen wir nun an, dass wenigstens für die jetzt lebende europäische Entomostrakenfauna der Norden als Urheimath und Ausgangspunkt anzusehen ist, dann müssen wir weiter nach der gegenwärtigen geographischen Verbreitung der Entomostraken auf der Erde im Allgemeinen und im noch am besten erforschten Europa im Besondern fragen. Die herrschende Ansicht ist: es findet sich von so niedern Thieren überall oder fast überall alles oder könnte doch überall gefunden werden, wenn man genauer nachsuchen würde. Dieser Ansicht huldigten schon Darwin, Semper, Schmarda u. A. Sehr richtig, wie ich glaube, sagt aber v. Jhering, es liege in dieser Annahme der gleichmässigen Vertheilung ebensowohl ein Kern von Wahrheit als eine arge Verkennung der wirklich vorhandenen Thatsachen. Es wäre verfehlt, „sich die Süsswasserfauna, von den Protozoen etwa abgesehen, als eine über die ganze Erde hin gleichmässige vorzustellen, denn neben kosmopolitischen Gattungen oder Ordnungen finden sich andere von engerer und charakteristischer Verbreitung“. Und selbst von den Protozoen sagt Frenzel (1897), „dass man vorläufig noch berechtigt ist, von einer geographischen Verbreitung der Süsswasser-Protozoen im Sinne höherer Thiere und Pflanzen zu sprechen. . . .“

Seit DARWIN wurde, wie ich glaube, der „zufälligen Verbreitung" niederer Thiere durch Wind, Wellen, Zugvögel etc. eine übertrieben hohe Bedeutung beigemessen.

Wie wir heute wissen, sind, obwohl bis jetzt nur wenige versteinerte Reste gefunden wurden, die Entomostraken als durchaus alte Formen anzusehen. Es ist also, wie schon aus v. JHERING's Untersuchungen hervorgeht, gar kein Grund vorhanden, z. B. die Süsswasserentomostrakenfauna vom Festland weit entfernter Inseln lediglich als vom Festland über die See importirt anzusehen. Je genauer die einzelnen Erdtheile auf ihre Entomostrakenfauna erforscht werden, je mehr man selbst die kleinsten morphologischen Verschiedenheiten des Entomostrakenkörpers beachten lernen wird, desto mehr wird die Lehre von der kosmopolitischen Verbreitung niederer Thierformen wenigstens in der ihr heute gegebenen allgemeinen Fassung an Glaubwürdigkeit verlieren. Wie sie entstehen konnte, das lehrt uns die Geschichte der Entomostrakenforschung. Die ersten Abbildungen, die wir vorzüglich skandinavischen, dänischen und deutschen Forschern verdanken, waren grössten Theils unvollkommen und ungenau, die Speciesmerkmale aus den Beschreibungen der damaligen Zeit werden heute höchstens nur noch als Gattungsmerkmale benutzt. So war es denn damals ein leichtes, an andern Orten aufgefundene Formen unter die wenigen bekannten „Arten", die heute längst als Collectivnamen erkannt sind, unterzubringen.

Als dann später auch in aussereuropäischen Ländern der Entomostrakenfauna einige Beachtung zu Theil wurde, war es ganz dem Ermessen des Forschers überlassen, entweder (das der häufigere Fall, namentlich Anfangs) in neuen Landen neue Formen zu „entdecken", oder (wie es später die amerikanischen Forscher thaten) die gefundenen Formen einfach nach den vorhandenen ungenügenden Beschreibungen mit irgend einer ähnlichen europäischen zu identificiren.

Erst in jüngster Zeit sind wir zu der Erkenntniss gekommen, wie schlecht wir selbst die gemeinsten europäischen Formen kennen und dass wir mit der Systematik derselben eigentlich wieder von vorn anfangen müssen; das gilt namentlich für stark variirende Cladoceren (*Daphnia*).

Trotzdem dürfen wir aber schon heute behaupten, dass, abgesehen von einer allerdings nicht unerheblichen Anzahl von thatsächlich rein kosmopolitischen Formen, die sich aber auch schon durch ihre Resistenz, durch Eurythermie etc. als Ubiquisten documentiren, jeder Welttheil gewisse für ihn typische Entomostraken-Genera wie -Species und vielleicht auch Varietäten beherbergt; ich erinnere nur daran,

dass keiner der amerikanischen Diaptomiden in Europa vorkommt und umgekehrt.

Wie steht es nun mit der Verbreitung der Entomostraken in Europa?

Die bis in die jüngste Zeit herrschende Ansicht ist am besten charakterisirt durch die folgenden Worte des fleissigen Erforschers der Entomostraken Brandenburgs, W. Hartwig; er sagt (97, p. 117):

„Wenn ich behaupten darf, und zwar mit vollem Recht, dass ich in der nähern Umgebung von Berlin etwa ebenso viele niedere Krebsthiere gesammelt habe, wie bisher nur in ganz Norddeutschland aufgefunden wurden, welches Licht wirft dies auf die geographische Verbreitung dieser Thiergruppe? Als Antwort setze ich einige Zeilen hierher, welche ich in der ‚Naturw. Wochenschr.‘, 1896, p. 322 schon darüber aussprach: ‚Die wenigsten Gebiete der Erde, ja auch nur Europas, sind in Bezug auf niedere Krebsthiere hinreichend durchforscht. Warum sind so wenige Gegenden reich an Entomostraken? Weil denselben etwa nur dort die natürlichen Bedingungen gegeben sind? Nein, weil dort Kenner dieser Thiere lebten oder noch leben. Die Entomostraken dürften ziemlich gleichmässig über grosse Striche der Erdoberfläche verbreitet sein; viele sogenannte seltene Arten dürften noch an hundert andern Orten, als wo sie bis jetzt gefunden worden sind, vorhanden sein, nur das Auge des Forschers, das sie zu entdecken vermag, fehlt.‘ In den letzten 10 Jahren und früher sind öfter Arbeiten, mehr oder weniger misslungen, über die geographische Verbreitung der Entomostraken erschienen. Wir sind aber noch nicht so weit, noch lange nicht so weit, über die geographische Verbreitung dieser Thiergruppen etwas Brauchbares schreiben zu können. Wenn der Entomostrakenforschung in nächster Zeit an vielen Orten recht viele Vertreter erwachsen, dann sind wir vielleicht in einigen Jahrzehnten so weit, dass ein Entomostrakenkenner über die geographische Verbreitung dieser niedern Krebse etwas Brauchbares schreiben kann!“

Ueber den Werth der sogenannten „Faunenlisten“, die ja die Grundlage für zoogeographische Studien bilden, äussert sich C. D. Marsh (1900) wie folgt:

“There was a time when such lists were important, before this uniformity of distribution was determined, but that time is long since past, and those European authors who continue to fill the proceedings of learned societies with lists resulting from desultory explorations of one or more lakes are almost wasting printers’ ink.”

Etwas vorsichtiger drückt sich Zschokke aus (1894): „Eine gewissenhafte Prüfung wird auch kaum leugnen können, dass vielfach faunistisches und biologisches Material zusammengetragen wird, über dessen Werth man sich streiten kann. Es sind Bausteine, die wir nicht verwerfen dürfen, wenn auch deren Verwendbarkeit einstweilen nicht einzusehen ist. . .“

Trotz dieser zum Theil recht wenig aufmunternden Citate machte ich mich an die Arbeit, nach den bisherigen Funden die geographische Verbreitung einiger Entomostraken festzustellen; ich wählte mir natürlich von vorn herein für diesen Zweck am besten geeignet erscheinende Formen aus: unter den Cladoceren *Bosmina*, unter den Copepoden bestimmte *Diaptomus*-Arten.

Ich bin nämlich überzeugt, dass man bezüglich der gleichmässigen Vertheilung und der „zufälligen Verbreitung“ der niedern Krebse entschieden zu weit geht. Wenn man z. B. eine Cladocere, die man bisher für eine ausschliesslich nordische Form hielt, einmal in einem Tümpel bei Madrid findet, so hat dieser Fund noch wenig zu bedeuten, jeden Falls nicht mehr, als wenn gelegentlich einmal ein bosnischer Aasgeier über Wien fliegt. So gewiss man da nicht sagen könnte: „Der Aasgeier kommt in Niederösterreich vor“, so gewiss müsste man erst zeigen, dass die betreffende nordische Cladocere ständig und in annähernd derselben Menge wie im Norden vorkomme, um einen solchen Fund für die gleichmässige Verbreitung der Entomostraken als Beweis heranzuziehen. Auf das quantitative Vorkommen ist aber, wie ich schon früher einmal erwähnte, bisher noch fast gar nicht Rücksicht genommen worden. *Diaptomus wierzejskii*, „which, from its universal distribution in these lochs, might be called the ‚Shetlands-*Diaptomus*‘ “ (Scott), ist für diese Inselgruppe ebenso charakteristisch wie etwa für die Hochalpen *D. bacillifer* und *denticornis* (Zschokke) u. a., für Frankreich *D. vulgaris* (Richard). Durch ihre Häufigkeit werden sie auch einem flüchtigen Untersucher der Gewässer dieses Gebiets nicht entgehen.

Ich muss weiter an die Thatsache erinnern, dass in einem Wohngewässer von nahe verwandten planktonischen Krebsen selten mehr als eine Art lebt und wenn ja, dann hat jede ihren besondern Wohnbezirk (*Bosmina* nach Burckhardt, Lorenz etc.). So werden auch in dieser Hinsicht nur wenige Fänge nöthig sein, um sich von dem Vorhandensein oder Fehlen dieser oder jener dem Zoogeographen wichtigen Form zu überzeugen.

Es ist also, glaube ich, nicht gar so viel Zeit und Detailarbeit nothwendig, um eine Verbreitungskarte dieser oder jener Form wenigstens in groben Umrissen zu entwerfen. Der Schwierigkeit und Ungenauigkeit einer solchen Arbeit bin ich mir allerdings vollkommen bewusst; sie sind hauptsächlich in der Art der Verwendung der bereits existirenden Literatur begründet.

Abgesehen davon, dass die Autoren es fast durchweg für überflüssig hielten, ihren Faunenlisten auch nur eine ganz flüchtige Kartenskizze beizugeben, die das Aufsuchen der Fundorte jedem Leser doch wesentlich erleichtern würden, ist es oft schwer zu entscheiden, ob die Thiere auch richtig bestimmt wurden.

Obwohl ich daher bei der Feststellung der Verbreitungsgrenzen viele, namentlich ältere Arbeiten ignoriren musste und mich in einigen zweifelhaften Fällen auch direct an die Autoren um Auskunft wandte, blieb doch noch eine grosse Zahl mehr oder minder unzuverlässiger und zweifelhafter Angaben übrig.

Bei dem Umstand, dass die faunistische Literatur schon jetzt so bedeutend angewachsen und so zerstreut ist, dass sie nur schwer ohne grosse Mühe übersehen werden kann, schien es mir ungeachtet der Schwierigkeiten, die mit solchen Arbeiten immer verbunden sind, doch wünschenswerth, einmal das gesammte Thatsachenmaterial zu sichten. Ich hoffe, dass es dadurch in Zukunft leichter sein wird, Lücken auszufüllen, Irrthümer zu berichtigen und zu jenen Resultaten auf Grund späterer Untersuchungen Stellung zu nehmen, zu denen wir heute bei entsprechender Verwerthung des gegenwärtig aufgespeicherten Stoffes geführt werden.

Sehr treffend sagt J. C. C. Loman in seiner letzten Arbeit „Ueber die geographische Verbreitung der Opilioniden“ (1900, p. 102):

„Jeder Forscher, der längere Zeit der Untersuchung einer bestimmten Thiergruppe widmet, und schliesslich eine Uebersicht des Ganzen gewonnen hat, wird dadurch, ob er will oder nicht, zu allgemeinern Begriffen geführt, die gewissermaassen aus dem grossen Factenbestand seines Geistes herauskrystallisiren.

Die so entstandene Auffassung kann aber nothwendig nur eine zeitliche sein, denn sowie unsere Kenntniss der Thatsachen sich vermehrt, geräth sie in Gefahr, modificirt oder sogar als unhaltbar aufgegeben werden zu müssen. Und dennoch sind solche Betrachtungen allgemeiner Art nicht ganz ohne Nutzen, weil sie in einem bestimmten Augenblick den Stand unseres Wissens genau angeben und somit eine Grundlage zu neuern Fortschritten darstellen können.“

Die folgende zoogeographische Skizze möge nur als erster Versuch in dieser Richtung gelten. Von Untersuchungsmaterial standen mir zur Verfügung: zunächst die reiche KOELBEL'sche Sammlung des K. K. naturhist. Hofmuseums in Wien (hauptsächlich Plankton aus Salzkammergut-Seen, aus dem Balkan, dem westlichen Ungarn, Kärnten, Krain, Kroatien, Tirol, Böhmen etc.), ferner die Sammlung CEDERSTRÖM's (Museum f. Naturkunde in Berlin) aus südschwedischen Seen, selbst gesammeltes Material aus Istrien, Kärnten, österreichisch Schlesien und Dänemark. Weiteres Material verdanke ich den Herren: Prof. BÖHMIG (Graz), CORI (Triest, Material vom Pessegger-See [Gailthal]), v. DADAY (Budapest), COSMOVICI (Jassy), BRUNNTHALER (Wien, Material von der Insel Cherso), HARTWIG (Berlin), v. KEISSLER (Wien, Material vom Lunzer See), BURCKHARDT (Lenzburg, Material vom Lago di Como), LEPESCHKIN (Moskau), v. NETTOVICH (Cattaro, Material vom Scutari-See), WALTER (Trachenberg), ZACHARIAS (Plön), REMEČ (Olmütz), HANSEN (Kopenhagen), HEIDER (Innsbruck), VÁVRA (Prag), WERNER (Wien, Material aus dem Isnik-Göl) u. A. m.

Wegen mir unsicher erscheinenden Bestimmungen und über die Fauna ihrer Heimath im Allgemeinen ertheilten mir noch bereitwilligst Auskunft die Herren: POPPE (Vegesack), SELIGO (Danzig), WESENBERG-LUND (Lyngby), SCOURFIELD (Leytonstone), G. O. SARS (Christiania), T. SCOTT (Aberdeen).

Bei der Menge des Materials, das mir zur Verfügung stand, war es mir nur zum kleinsten Theil möglich, mich in Details einzulassen (Diaptomiden des Balkans); ich musste mich hauptsächlich wegen Zeitmangel nothgedrungen auf flüchtiges Bestimmen beschränken, um so wenigstens in groben Zügen ein Bild von der gegenwärtigen Verbreitung einiger Entomostraken entwerfen zu können.

Im Folgenden sollen nun die einzelnen untersuchten Formen bezüglich ihres Vorkommens abgehandelt werden. Beginnen wir als Vertreter der Cladoceren mit

Bosmina. (Taf. 6.)

Auf detaillirte Specialstudien konnte ich mich, wie schon erwähnt, nicht einlassen; ich konnte daher nur die beiden Hauptgruppen der Bosminen, nämlich *Bosmina cornuta-longirostris* und *Bosmina longispina-coregoni-bohemica* im Allgemeinen berücksichtigen; von der erstern standen mir gegen 130, von der letztern gegen 70 Fundorte zur Verfügung; davon hatte ich von der erstern Gruppe Individuen von 31, aus der letztern von 23 Fundorten selbst Gelegenheit zu untersuchen.

Die beiden Gruppen sind in der Regel leicht aus einander zu halten; nur in einem Falle machte die Bestimmung einige Schwierigkeiten (Attersee); es scheinen also auch zwischen diesen beiden Gruppen Uebergänge vorzukommen, worauf überdies, nach einem kurzen Referat ZSCHOKKE's zu schliessen, bereits von anderer Seite aufmerksam gemacht worden zu sein scheint (LINKO, 1899).

In den südschwedischen Seen Skandinaviens finden sich beide Bosminen überall in grosser Zahl, doch scheint hier schon *B. cornuta-longirostris* etwas an Zahl zurückzustehen, was mit den Befunden ZSCHOKKE's (1900, p. 156) übereinstimmen würde, der, wie schon früher erwähnt, berichtet, dass in den Alpen die Bosminen der *coregoni*-Gruppe höher emporsteigen (bis 2270 m, Oberer Splügen-See) als *B. longirostris* (1460 m, Lac de Champex). *Bosmina bohemica-longispina-coregoni* sind nach einer freundlichen schriftlichen Mittheilung von Herrn Prof. G. O. SARS (3./11. 1900) auch im südlichen Norwegen aufgefunden worden.

Ueber die englischen Bosminen schrieb mir Herr SCOURFIELD (28./8. 1900), *Bosmina longirostris* sei „very common in most parts of the country, except mountainous districts“. Hier wird sie nämlich von *B. longispina* vertreten.

Nach den Untersuchungen von SCOTT und PRATT hat es den Anschein, als wenn das nördlichste Schottland, das Land der „grossen Bosminen“ wäre, und einer Zone, in der beide Formen neben einander vorkommen, sich Gebiete anschliessen würden, in denen *B. longirostris* vorherrschend ist. Auf den Shetlands-Inseln wurde allerdings nur *B. longirostris* gefunden; auf Irland an drei in NW. gelegenen Fundorten die „grosse“ *Bosmina*, nur auf einem, südöstlich gelegenen, die „kleine“. Ueber die Bosminen des südlichen Englands lagen mir keine neuern Arbeiten vor; ich vermuthe, dass hier hauptsächlich oder ausschliesslich, wie im benachbarten nordwestlichen Frankreich, nur *B. longirostris* vorkommt.

Ueber die Bosminen Dänemarks schreibt mir Herr WESENBERG-LUND (31./8. 1900): „Ueberall in unsern grössern Seen ist *B. coregoni* zugleich mit der Hauptmasse der von BURCKHARDT angegebenen Formen zu finden, und in den kleinern sucht man selten *B. cornuta* mit den dahin gehörigen Varietäten vergebens.“ Im Gegensatz zu England kommen also hier beide Formen in derselben Höhenlage vor.

Ganz Aehnliches finden wir in der sehr gut durchforschten norddeutschen Tiefebene. Während aber *B. longirostris* weiter nach Süden geht, ist die südlichste Grenze für die „grossen Bosminen“

vorläufig etwa durch folgende Punkte gegeben: Emden, Dümmersee, Steinhuder Meer, Teupitz-See (südlich von Berlin), Lautenburg.

In den Niederlanden und dem weit besser als dieses durchforschten Frankreich, in Süddeutschland, Oesterreich (mit Ausnahme des Böhmerwaldes und der Alpenländer), Ungarn, Italien, dem Balkan, weiter in Kleinasien (Isnik-Göl, leg. Dr. WERNER, 8./8. 1900), Palästina, Aegypten wurde bisher ausschliesslich *Bosmina longirostris-cornuta* gesammelt, im Böhmerwald ausschliesslich *Bosmina bohemica*. In den Alpen finden sich beide Formen vor, und zwar, ähnlich wie in den dänischen Seen, bevorzugt nach BURCKHARDT (1900) in den Schweizerseen *Bosmina coregoni* die grossen, *B. longirostris* die kleinen Seen der Ebene.

B. longirostris ist in kleinen Seen limnetisch, in grössern hemipelagisch oder litoral, *Bosmina coregoni* eine ausgesprochene Planktonform. Nach meinen Untersuchungen scheint diese Form auch in den Salzkammergutseen vorzuherrschen; der östlichste Fundort dürfte gegenwärtig der Lunzer See sein (südöstlich von Waidhofen a/Ybbs, Niederösterreich, leg. Dr. v. KEISSLER).

Das grosse Russische Reich ist noch sehr unvollkommen erforscht; folgendes lässt sich indessen heute schon sagen: im hohen Norden (Halbinsel Kola, Südrand des Weissen Meeres), bis herab nach Perm finden wir *Bosmina obtusirostris*, weiter südlich scheinen wieder die „grossen Bosminen" vorzuherrschen und aus der Umgebung von Moskau und Kasan endlich wird das Vorkommen beider, der grossen und kleinen Bosminen gemeldet. Aus Südrussland fehlen mir Daten.

Die Diaptomiden der *vulgaris*-Gruppe. (Taf. 7.)

Diaptomus vulgaris (*coeruleus*) gehört, wie *D. castor*, zu den bezüglich ihrer Verbreitung in Europa am schlechtesten bekannten Diaptomiden; über seine Variabilität sowie über seine systematische Stellung zu den übrigen Formen, die SCHMEIL in dieser Gruppe vereinigt, habe ich an anderer Stelle (1900b) bereits berichtet, ebenso über das Wenige, was sich gegenwärtig über seine Verbreitung aussagen lässt. Ich recapitulire daher hier nur kurz, dass *D. vulgaris* wohl in Europa allgemein verbreitet, aber nicht gleichmässig vertheilt ist: in Frankreich ist er die gemeinste Art, während z. B. in Mitteldeutschland *D. gracilis* entschieden in den Vordergrund tritt, dagegen scheint *D. gracilis* wiederum weiter nach Süden, in der mediterranen Zone seltner zu werden, ebenso im östlichen Theil der ungarischen Tiefebene. Sehr auffallend ist das Vorkommen dieser Art an 2 Stellen des westlichen

Frankreichs; es müsste durch weitere, genaue Untersuchungen festgestellt werden, ob dieser französische *D. gracilis* bezüglich seiner Herkunft mit dem *D. gracilis* aus den Westalpen oder aus England in Beziehung zu bringen ist.

Nach einer schriftlichen Mittheilung des Herrn SCOURFIELD ist *D. gracilis* „extremely common in almost all parts of the British Isles.“

Diaptomus graciloides ist früher mit *gracilis* verwechselt bezw. von dieser Form nicht unterschieden worden, weshalb bei der Feststellung seines gegenwärtig bekannten Verbreitungsgebiets grosse Vorsicht nothwendig ist. In Skandinavien scheint er überall verbreitet zu sein, von England dagegen ist mir kein Fundort bekannt. In Russland kennen wir ihn von der Halbinsel Kola, dem nördlichsten Ural, aus Finnland und von der Waldeihöhe. Die südlichsten Fundorte dürften gegenwärtig sein: Moskau und Akmolinsk. In Ostdeutschland wurde *D. graciloides* nach einer freundlichen schriftlichen Mittheilung jüngst von SELIGO entdeckt, nach Süden geht er sicher bis Breslau und soll nach WIERZEJSKI auch in der Tatra vorkommen. Dass er in Norddeutschland die Elbe überschreitet, ist wohl wahrscheinlich, aber nicht erwiesen. POPPE fand hier seiner Zeit nur *D. gracilis*, ist aber, nach einer persönlichen Mittheilung, heute nicht mehr in der Lage, anzugeben, ob nicht doch unter diesen *D. gracilis* sich auch *D. graciloides* vorfanden. Sicher gestellt ist dagegen sein Vorkommen im Eifelmeer und im französischen Jura. Es liegt daher die Möglichkeit vor, eine auf diesem Weg erfolgte Ausbreitung der nordischen *D. graciloides* nach Süden und zwar bis an den Südrand der Alpen anzunehmen. Hier entdeckte BURCKHARDT (1900) die interessante *var. pardana*, mit der wieder die von mir bei Triest gefundene *var. intermedia* verwandtschaftliche Beziehungen zeigt. Neuerdings gelang es mir aber auch, in einem Kärnthner See, dem Pressegger See (eine Planktonprobe verdanke ich den Bemühungen meines Chefs, des Herrn Prof. CORI, der für mich dort am 14./8. 1900 fischte) einen typischen *D. graciloides* nachzuweisen[1]).

Ich möchte noch erwähnen, dass uns von *Diaptomus gracilis* gegenwärtig über 150 Fundorte bekannt sind; aus fast einem Drittel derselben stammende habe ich selbst bestimmt oder nachbestimmt.

---

1) Vor Kurzem wurden „wenige Exemplare“ des *D. graciloides* auch im Attersee aufgefunden (s. Vorl. Mitth. über das Plankton des Attersees in Oberösterreich von J. BRUNNTHALER, S. PROWÁZEK u. R. v. WETTSTEIN, in: Oesterr. bot. Zeitschr., 1901, No. 3, p. 5 d. Sep.

Von *D. graciloides* ist die Zahl der als sicher anzunehmenden Fundorte selbstverständlich kleiner, aber wir können wohl trotzdem heute schon mit einiger Sicherheit annehmen, dass *D. graciloides* im Norden, bis herab an die Südgrenze der norddeutschen Tiefebene, allgemein verbreitet ist und häufig vorkommt, dass weiter nach Süden zu seine Zahl abnimmt und gegenwärtig der Südrand der Alpen als südlichstes Verbreitungsgebiet des *Diaptomus graciloides* anzusehen ist, so fern wir von dem Funde einer dem *D. graciloides* nahe stehenden, aber noch nicht näher bekannten Form in Algier (SARS) absehen.

Als Verbindungsbrücke der nördlichen und südlichen *D. graciloides* müssen wir mit BURCKHARDT die Höhen der Eifel und des französischen Jura ansehen.

Ueber die spärlichen bisher bekannt gewordenen Fundorte eines ebenfalls zur *vulgaris*-Gruppe gehörigen Centropagiden, *Diaptomus zachariae* POPPE, wurde bereits an anderer Stelle (1900c) von mir berichtet.

Diaptomus denticornis, *bacillifer* und *wierzejskii*. (Taf. 8.)

Diaptomus denticornis, *bacillifer* und *wierzejskii* zeigen in ihrer Verbreitung so vielfache Uebereinstimmungen, dass wir sie am besten unter einem besprechen; sie sind alle notorisch hoch nordische Formen. Den *D. bacillifer* fand SARS während der Jana-Expedition „an den nördlichsten erreichten Punkten der neusibirischen Inseln noch massenhaft" vor (ZSCHOKKE, 1900), *D. wierzejskii* ist, wie wir schon hörten, charakteristisch für die Gewässer des nördlichen England und der benachbarten kleinen Inseln. Auffallend ist aber, dass diese Formen im Gegensatz z. B. zu den „grossen" Bosminen, deren nordischen Ursprung wir ja auch nachzuweisen suchten, weiter südlich äusserst spärlich auftreten und erst in den Alpen und im Böhmerwald wieder in grössern Mengen vorkommen; die Fundorte für *D. denticornis* (Kraterseen der Eifel, nach RICHARD) und *wierzejskii* (Halle a. S., RICHARD und SCHMEIL) haben wir wohl ebenfalls wieder als Reste einer einstmaligen Verbindungsbrücke der nordischen und montanen Formen anzusehen.

ZSCHOKKE sagt von den beiden, für die Hochalpen sehr charakteristischen Diaptomiden, dass „*D. bacillifer* in noch höherm Maasse ‚alpin' ist als *D. denticornis*". Ich fand beide Arten in den Salzkammergutseen wieder; *Diaptomus bacillifer* reicht aber in Ungarn nicht nur bis zum Plattensee, er scheint geradezu typisch zu sein für die Tiefebene zwischen Donau und Theiss und tritt im Osten in den Transsylvanischen Alpen wieder auf; ja ich konnte ihn sogar für die

Umgebung von Jassy (Rumänien) nachweisen (leg. Prof. COSMOVICI) Damit soll aber nicht gesagt sein, dass *D. bacillifer* etwa nicht eine hoch nordische bezw. alpine Form sei; wir ersehen nur daraus, dass unter gewissen, in ihren Ursachen uns noch wenig bekannten Umständen auch nordisch-alpine Formen weit ins Tiefland herabgehen können. So treffen wir ja auch den hoch nordischen *D. wierzejskii* in der ungarischen Tiefebene wieder, und wenn RICHARD diese Art in der Umgebung von Madrid und Valladolid wiederfand, so scheinen mir diese Funde noch nicht gegen die nordische Abkunft des *D. wierzejskii* zu sprechen, wie man anzunehmen geneigt wäre; vielmehr ersieht man daraus nur, „welche erheblichen Temperaturunterschiede ein und dieselbe Art . . . . zu ertragen vermag“ (SCHMEIL). Ich komme noch später auf diesen Gegenstand zurück.

Diaptomus laciniatus, tatricus, alluaudi, lilljeborgi, pectinicornis, chevreuxi, steindachneri. (Taf. 9.)

Den *Diaptomus laciniatus* verwendet BURCKHARDT (1900) zur Gruppirung der Schweizer Seen; er sagt (p. 683): „In einzelne Verbreitungsgebiete wird sich unser Gebiet nur nach den *Diaptomus*-Arten eintheilen lassen. Nach diesen können wir das insubrische Gebiet vom nordalpinen, in diesem wieder eine westliche Hälfte bis zum Zuger See (mit *D. laciniatus*) von einer östlichen (ohne diesen) trennen“. In den Ostalpen fand ich diese Form bisher in dem Mondsee und dem Attersee sowie in einer Lache auf dem Zirbitzkogel der Saualpe [1]). Nach SARS [schriftliche Mittheilung] ist diese Form sehr häufig in Finmark.

Das Verbreitungsgebiet der folgenden Diaptomiden: *Diaptomus alluaudi, lilljeborgi, pectinicornis, steindachneri, chevreuxi, roubaui, similis, tatricus* (ihre Zahl dürfte sich in Zukunft vielleicht noch vermehren, vielleicht auch um die eine oder andere der angeführten Formen vermindern) erstreckt sich gegenwärtig etwa über folgende Ländercomplexe: die Pyrenäische Halbinsel, das südlichste Frankreich (Italien ist leider noch fast ganz unerforscht), den Balkan, Ungarn und Galizien, ferner die das Mittelmeer im Osten und Süden begrenzenden Theile Asiens und Afrikas und die Canarischen Inseln. Wir können die genannten Diaptomiden also vorläufig als circummediterrane Formen im weitesten Sinne ansehen.

1) s. darüber 1900c.

Heterocope. (Taf. 10.)

Von den 3 *Heterocope*-Arten *saliens*, *weismanni* und *appendiculata* scheint die letztere am wenigsten weit nach Süden zu gehen, nämlich nur bis Norddeutschland östlich der Elbe; die südlichsten Fundorte dürften gegenwärtig sein: der Werbelin und Ruppiner See im Norden von Berlin. In den Alpen finden wir hauptsächlich *H. saliens*, seltner *weismanni*[1]), die, bisher wahrscheinlich oft mit ersterer verwechselt, von mir im Material aus dem Schliersee und Chiemsee gefunden wurde; in dem letztern will IMHOF *H. saliens* gefischt haben.

H. saliens ist mir noch aus der Gegend von Seefeld (Tirol, leg. HELLER) und dem Augst(wiesen?)-See (südlich vom Traunsee, leg. KOELBEL) bekannt.

Schliesslich mag noch erwähnt sein, dass eine der *appendiculata* verwandte Form, *H. caspia*, von SARS im Kaspi-See gefunden wurde.

Eurytemora. (Taf. 11.)

Die Arten des Genus *Eurytemora* leben, wie bekannt, in See-, Brack- und Süsswasser und kommen, wenn wir von den drei im Kaspi-See bisher gefundenen Arten *E. velox* (= *lacinulata*), *affinis* und *grimmi* absehen, ausschliesslich in Nordeuropa, vorzüglich der Küste entlang vor, so z. B. *E. velox* von der Bretagne bis zum Bottnischen und Finnischen Meerbusen. In Frankreich geht sie nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen landein bis Paris, in Deutschland bis Magdeburg und zum Teupitz-See. Für *E. lacustris* bildet gegenwärtig die Elbe die westliche Verbreitungsgrenze; nach Süden wurde sie, ähnlich wie die vorhergehende, in Deutschland bis in die Gegend von Berlin beobachtet. Wie mir Herr Prof. SARS mittheilte, ist diese Form sowohl im südlichen Norwegen wie in Schweden gefunden worden.

Limnocalanus. (Taf. 9.)

Wie *Eurytemora* lebt *Limnocalanus* marin, aber auch im Brack- und Süsswasser. Doch scheint er von den drei letztgenannten Gattungen am wenigsten weit nach Süden zu gehen. Während ich z. B. in den südschwedischen Seen *Eurytemora*, und zwar vertreten durch die Art *velox*, allgemein verbreitet fand, scheint *L. macrurus* auf die nördlichste Zone dieser Seengruppe beschränkt zu sein.

---

1) Nach einer schriftlichen Mittheilung des Herrn Prof. SARS ist *Heterocope saliens* in ganz Norwegen bis zur Finmark verbreitet, *H. borealis* (= *weismanni*) sehr gemein bis zur Finmark.

Zusammenfassung.

Die Verbreitungszonen europäischer Entomostraken und ihre Beziehungen zu der Ausbreitung der europäischen Eiszeiten. (Taf. 12.)

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, dass nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen von der Verbreitung der Entomostraken von einer allgemeinen, gleichmässigen Verbreitung derselben in Europa nicht gesprochen werden kann, es kann unmöglich, wie man früher allgemein annahm, ein reines Spiel des Zufalls sein, wenn man bisher gewisse Arten immer nur in einem bestimmten Areal häufig fand, an andern Orten seltner, in vielen andern Gegenden noch gar nicht; so wird es z. B. kaum möglich sein, in Böhmen jemals *Limnocalanus* zu finden, wie MRÁZEK (1893) zu hoffen scheint u. s. w.

Wenn wir nun in Uebereinstimmung mit ältern Autoren den Norden der paläarktischen Region als die Urheimat der jetzt lebenden Entomostrakenfauna ansehen, dann wollen wir nun versuchen, von Norden nach Süden vorschreitend, die Verbreitungszonen der Entomostraken auf Grund der Verbreitung der einzelnen hier berücksichtigten Formen genauer anzugeben.

I. Eine arktische Region lässt sich charakterisiren

1) durch das Fehlen einer grossen Anzahl südlicherer Formen;

2) durch das Vorkommen einiger für sie typischer Arten und Varietäten;

3) durch das Vorkommen solcher Formen, die erst weit südlicher (in den Alpen etc.) wieder als Gebirgsformen auftreten.

Leider ist gerade diese Region noch viel zu wenig und auch zu ungleichmässig erforscht, als dass sich genaue Grenzen nach Süden zu sowie die einzelnen Thierformen mit Sicherheit heute schon angeben liessen.

Zur ersten Gruppe gehören z. B. alle Diaptomiden, die wir später als mediterrane kennen lernen werden,

zur zweiten gewisse Bosminen (*obtusirostris-arctica* von Sibirien, dem europäischen Nordrussland, Kola, Grönland etc. [1]), *Diaptomus glacialis* LILLJ. (Insel Waigatsch, Nowaja Semlja, Island) und andere Arten dieses Genus, ferner die *var. raboti* J. RICH. von *Eurytemora affinis* (Spitzbergen).

---

1) Wie mir Herr Prof. SARS mittheilte, soll *B. obtusirostris* auch in Schottland vorkommen.

Zur dritten Gruppe endlich wäre z. B. zu rechnen: *Diaptomus bacillifer.*

Eine allgemeine Südgrenze dieser Region ist auch deswegen schwer genau festzustellen, weil die einzelnen hier berücksichtigten Formen verschieden weit nach Süden vordringen, doch lässt sich mit ziemlicher Sicherheit angeben, dass noch der Nordrand von Sibirien, der östliche Theil des europäischen Russlands und wahrscheinlich der Norden der Skandinavischen Halbinsel sowie die Fär Öer, Island und Grönland dieser Region zuzurechnen sind.

Dabei ist zu bemerken, dass die Fauna Islands und Grönlands sowohl paläarktische wie nearktische Elemente enthält, wie das Vorkommen von *Diaptomus minutus* LILLJ. (nördliches Nordamerika, Island, Grönland) und *Diaptomus glacialis* LILLJ. (Nordrussland, Island) beweist.

II. In die nächste Zone gehören die Seen der norddeutschen Tiefebene. Als Westgrenze müssen wir nach der Verbreitung von *Heterocope appendiculata* und *Eurytemora lacustris* zu schliessen, das Mündungsgebiet der Weser und Elbe betrachten; von hier dürfte die Grenze zunächst im Bogen dem Elbufer entlang bis in die Gegend von Berlin und weiter nach Osten gegen Warschau verlaufen. Für Russland fehlt mir die nöthige Zahl von Fundorten; glücklicher Weise existirt aber eine zoogeographische Studie des russischen Zoologen N. ZOGRAF über die Verbreitung der Süsswasserfauna Russlands, und es zeigt sich nun, dass im Grossen und Ganzen die von mir gefundenen südlichen Verbreitungsgrenzen eine Fortsetzung der von diesem Autor festgestellten Grenzen der Verbreitungsgebiete der russischen Fauna nach Westen darstellen. Nach ZOGRAF ginge also dann die südliche Grenze unserer 2. Zone (von ZOGRAF ebenfalls das Gebiet der 2. Seengruppe genannt) im Bogen von Warschau nach Moskau und von da an ungefähr in der Richtung des 40. Meridians (östl. L. v. Greenw.) nach Norden dem Weissen Meer zu. Der Verlauf dieser Linie ist überdies, wie ZOGRAF auf seiner Karte durch einige Fragezeichen andeutet, noch nicht ganz sicher; ich würde glauben, dass sie noch weiter östlich, gegen den Ural zu endigt. Was die niedern Krebse (Copepoden, Cladoceren und Ostracoden) betrifft, so weisen nach ZOGRAF[1]) diese Seen der 2. Gruppe eine nicht geringe Uebereinstimmung einerseits mit den Seen von Norddeutschland, andererseits

1) Die Uebersetzung dieser Stellen der russisch geschriebenen Arbeit verdanke ich Herrn cand. phil. W. APPELT (Prag).

mit denjenigen der alpinen Vorgebirge auf. In ihnen treten nach ZOGRAF solche Bewohner kalter Gewässer auf, wie z. B. *Bythotrephes longimanus*, die in den Seen der nächstfolgenden 3. Gruppe fehlen; dieselben Resultate ergiebt die Untersuchung der Rotatorienfauna.

Für die Seen der norddeutschen Tiefebene scheinen mir von den untersuchten Formen neben den schon genannten Centropagiden besonders die „grossen" Bosminen charakteristisch, die hier in einer Formenmannigfaltigkeit auftreten, wie man sie weiter südlich in den Alpen kaum wieder antrifft.

Ich will gleich vorweg erwähnen, dass ZOGRAF die Abgrenzung der einzelnen russischen Seengruppen nach dem Süden in Beziehung bringt zu der Ausbreitung der einzelnen Epochen der Glacialzeit, deren er mit GEIKIE 4 unterscheidet. Danach würden somit die Seen der 2. Gruppe einer spätern und engern Ausdehnungslinie, also der 3. Periode der diluvialen Vergletscherung entsprechen.

Wie nun ein Blick auf die von GEIKIE entworfene Karte der europäischen Eiszeiten lehrt, fällt auch in Deutschland, ähnlich wie in Russland, die südliche Verbreitungsgrenze der im Obigen namhaft gemachten Entomostraken ziemlich genau mit der Ausbreitung der 3. Glacialperiode in Deutschland zusammen. Einige Formen allerdings, besonders die „grossen" Bosminen, überschreiten dieses Gebiet, allein wir finden auch auf der ZOGRAF'schen Karte, dass die zoogeographischen Gebiete durchgehends ein weiteres Areal umfassen als die von den Geologen vorzüglich auf Grund der vorgefundenen Moränen gezogenen Grenzen für die ehemalige Ausbreitung des Inlandeises der betreffenden Glacialperioden. Zur Erklärung dieser Erscheinung könnten wir zunächst an die den Endmoränen vorgelagerten „Moränenlandschaften" denken, die mit ihren Seen, Teichen, Torfmooren und Sumpfwiesen, der reichen Entfaltung einer vielgestaltigen Entomostrakenfauna besonders günstige Lebensbedingungen boten, sowie auch die Möglichkeit einer spätern, postglacialen Ausbreitung der einzelnen Krebsformen über den Moränengrenzwall hinaus in Folge der im Nachbargebiet wenig oder gar nicht verschiedenen Lebensbedingungen im Auge behalten — ein bei der bekanntermaassen oft beobachteten „passiven" Wanderung niederer Organismen gewiss sehr leicht möglicher Fall.

III. Die Charakteristik der Fauna der nun folgenden 3. Seengruppe, die in ihrer Ausdehnung mit dem Verbreitungsbezirk der 2. Glacialepoche zusammenfallen würde, kann, wie schon ZOGRAF sehr richtig

bemerkt, vorläufig nur eine negative sein: sie ist ausgezeichnet durch das Fehlen vieler der für die 2. Seengruppe typischen Formen. Im Osten, in Russland, ist die südliche Grenze wegen der unzureichenden Erforschung des südlichen Russlands nicht genau festzustellen, im Westen scheint für diese Zone das vollständige Fehlen der „grossen“ Bosminen, der Genera *Heterocope* und *Eurytemora* charakteristisch zu sein. Dagegen kommt *D. graciloides* noch in dieser Zone vor, und wir dürfen erwarten, dass in Zukunft noch weitere Fundorte dieses Copepoden zu unserer Kenntniss kommen werden; bisher wurde er ja in so vielen Fällen mit *D. gracilis* verwechselt.

IV. Der 4. Bezirk, den ZOGRAF nun weiter südlich noch unterscheidet, weicht, wie wir einem Referat ZSCHOKKE's entnehmen (in: Zool. Ctrbl., 1896, p. 482), „in seinen Seen sehr von den drei ersten ab. Er enthält die eigentlichen Steppengewässer. Die Wasserbecken liegen den Meeren nahe; viele von ihnen tragen deutlich den Stempel marinen Ursprungs; die meisten sind typische Salzseen.“

In der That scheinen auch bezüglich der Entomostraken sowohl Steppen- wie Salzwasserformen noch weiter gegen Westen bis nach Galizien und Ungarn und vielleicht noch weiter vorzudringen: ich erinnere an das Vorkommen von *Diaptomus salinus* DADAY in Ungarn und den *Diaptomus pectinicornis* WIERZ., der nach dem Entdecker im nordöstlichen Galizien vorkommt, von WIERZEJSKI geradezu eine Steppenform genannt wird.

Im Uebrigen ist aber die Entomostrakenwelt der Gewässer der 4. Zone in Westeuropa so wenig einheitlich, dass wir sie nothgedrungen weiter untertheilen müssen; die Höhenverhältnisse der einzelnen Verbreitungsgebiete werden bei dieser Eintheilung maassgebend sein. Beginnen wir im Westen, in Frankreich. Wenn wir von dem gebirgigen Südosten und der Mittelmeerküste absehen, ist für dieses Gebiet das Fehlen der „grossen Bosminen“, des *D. graciloides*, charakteristisch. Selbst *D. gracilis* scheint nur sehr vereinzelt im Nordwesten vorzukommen; dieser Fund bedarf überdies noch der Erklärung; dagegen treten die „kleinen“ Bosminen und *Diaptomus vulgaris* in den Vordergrund.

Weiter östlich haben wir wohl die Höhenzüge dem Rheinstrom entlang (einige derselbe lassen ja, wie z. B. die südlichen Vogesen, der Schwarzwald, deutlich Glacialphänomene erkennen) als eine Verbindungsbrücke alpiner und norddeutscher Formen zu betrachten; diese Ansicht wurde wenigstens bezüglich der Verbreitung von *D. graciloides* schon früher von BURCKHARDT und mir ausgesprochen

Süddeutschland ist leider noch zu wenig erforscht. Böhmen (von den Randgebirgen abgesehen), Mähren, Schlesien, wohl auch Westgalizien, der nördliche Theil von Ober- und Niederösterreich und ferner das nordwestliche Ungarn bilden wiederum ein einheitliches Ganzes; die „kleinen“ Bosminen und *Diaptomus gracilis* sind für dieses Gebiet charakteristisch, *D. graciloides* scheint ganz zu fehlen.

Die Gebirgszüge, also die Alpen, die böhmischen Randgebirge und die Karpathen haben, abgesehen von gewissen unbedeutendern Unterschieden, doch eine so einheitliche Entomostrakenfauna, dass wir diese Gebiete gegenwärtig noch unter einem Namen, etwa Montangebiet, zusammenfassen können.

In allen diesen Gebirgsketten (die Pyrenäen und der Kaukasus gehören wohl auch dazu) haben gewisse Diaptomiden nordischen Ursprungs (*D. bacillifer*, *denticornis*, *laciniatus*) ausgedehnte Verbreitung, auch die „grossen“ Bosminen, die wir von der 2. Zone ab vergebens suchten, treten hier, vorzüglich in den Alpen, wieder auf. Ihre Entomostrakenfauna hat hauptsächlich in einigen schweizer Zoologen sehr gründliche Bearbeiter gefunden.

Es ist nun aber, wie schon früher erwähnt, eine ganz eigenthümliche Erscheinung, dass gewisse typisch glacial-arktische Gebirgsformen tief ins Flachland von der Höhe herabsteigen; wir haben indessen gesehen, dass ganz allgemein die Entomostraken die ihrer Verbreitung durch die Ausdehnung der einzelnen Eiszeitbezirke gezogenen Schranken überschreiten, und wir haben schon früher versucht, dafür eine Erklärung zu geben.

So darf es denn, um auf früher Angedeutetes zurückzukommen, gar nicht so wunderbar erscheinen, wenn wir in Spanien, auf dessen Gebirgshöhen ja ebenfalls die Glacialzeit Spuren hinterlassen hat, gewisse glaciale Formen, wie z. B. *D. wierzejskii* gelegentlich „in der Umgebung von Madrid und Valladolid“ wiederfinden.

Was nun speciell Ungarn, dieses für den Zoogeographen überaus interessante Land, anlangt, so sehen wir, dass sich auch seine Entomostrakenfauna aus Elementen recht verschiedener Herkunft zusammensetzt. Aus dem Nordwesten scheinen gewisse Formen einzudringen, Alpenformen gehen weit herab bis in die Pussten-Gebiete zwischen Theiss und Donau, auch an Steppenformen wird es vermuthlich nicht fehlen. Dazu kommen nun noch die Vertreter der letzten, der V. circummediterranen Zone, die nach Norden bis Ungarn vordringen.

Nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen liesse sich die circummediterrane Planktonfauna im Allgemeinen und die Entomostrakenfauna im Besondern etwa folgendermaassen charakterisiren: die Süsswässer dieser Zone sind im Allgemeinen quantitativ und qualitativ planktonarm; die Rotatorien herrschen vor, die Entomostraken treten zurück. Neben den kosmopolitischen Copepoden (hauptsächlich *Cyclops*-Arten) finden wir weit verbreitet die kleinern Cladoceren: *Diaphanosoma* und *Bosmina longirostris-cornuta*; die „grossen" Bosminen scheinen zu fehlen, die grossen Daphnien stark an Zahl abzunehmen. Dazu treten hier noch gewisse schon früher (S. 141) erwähnte Diaptomiden auf, die wir nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen als Leitformen der circummediterranen Entomostrakenfauna anzusehen haben. Es scheint die circummediterrane Zone einen Uebergang zu bilden zwischen den reichbevölkerten nordeuropäischen Seen und den tropischen Gewässern mit ihrer armen, verkümmerten Entomostrakenfauna.

Literaturverzeichniss.

1900. AMBERG, OTTO, Beiträge zur Biologie des Katzensees, in: Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zürich, Jahrg. 45.

1900. ARNOLD, J., Sommer- und Winterplankton einiger Seen der Waldaihöhen und die Nahrung der Fische (russisch), Petersburg.

1896. APSTEIN, C., Das Süsswasserplankton, Kiel u. Leipzig.

1888. BARROIS, TH. et MONIEZ, Matériaux pour servir à l'étude de la faune des eaux douces des Açores. IV. Crustacés.

1891. BARROIS, TH., Sur trois Diaptomus nouveaux des environs du Caire, in: Rév. biol. Nord France, p. 2.

1893. —, Notes préliminaire sur la faune des eaux douces de l'Orient, ibid. V. 3.

1894. —, Contribution à l'étude de quelques lacs de Syrie, ibid. V. 7.

1896. —, Recherches sur la faune des eaux douces des Açores, in: Mém. Soc. Agr. Arts Lille, Série 5, fasc. 6.

1895. BIRGE, E. A., Plankton studies of the lake Mendota, I, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., V. 10, p. 421.

1897. —, do. II, ibid. V. 11, p. 274.

1898. BLANC, H., Plankton nocturne du lac Léman, in: Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. (4) V. 34, p. 128.

1890. BLANCHARD, R. et RICHARD, J., Sur les crustacés des Sebkhas et de Chotts d'Algérie, in: Bull. Soc. zool. France, V. 15, p. 136.

1891. —, Faune des lacs salés d'Algérie, in: Mém. Soc. zool. France, V. 4, p. 512.

1897. —, Sur la faune des lacs élevés des Hautes-Alpes, ibid. V. 10, p. 43.

1891. BRADY, G. S., A revision of the British species of fresh-water Cyclopidae and Calanidae, in: Nat. Hist. Trans. Northumb., Durh. and Newcastle, V. 11, Part 1, p. 68.

1899. BRANDT, J., Ueber den Stoffwechsel im Meere. in: Wissensch. Meeresunters. (N. F.) V. 4, p. (213) 215.

1900. BRUNNTHALER, J., Plankton-Studien. I. Das Phytoplankton des Donaustromes bei Wien, in: Verh. zool-bot. Ges. Wien, p. 308.

1899. Burckhardt, G., Neue Diagnosen von 8 limnetischen Cladoceren, in: Zool. Anz., V. 22, No. 594.
1900. —, Faunistische u. systematische Studien über das Zooplankton der grössern Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete, in: Rev. Suisse zool., V. 7.
1900. —, Quantitative Studien über das Zooplankton des Vierwaldstätter Sees, in: Mitth. naturf. Ges. Luzern, Heft 3.
1899. Cleve, P.T., Notes on the plankton of some lakes in Lule Lappmark, Sweden, in: Översigt Vetensk. Akad. Förh., No. 8, p. 825.
1896. Creighton, R. H., Notes on collecting Entomostraca, with a list of the Irish species of Cladocera, in: Irish Naturalist, V. 5, No. 4, p. 89.
1888. v. Daday, Crustacea cladocera faunae hungaricae, Budapest.
1890. —, Conspectus diaptomorum faunae hungaricae, in: Term. Füz., V. 13, Parte 4.
1897a. —, Beiträge zur Kenntniss der Mikrofauna der Tatraseen, ibid. V. 20, p. 149.
1897b. —, Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. IX. Crustacea.
1898. Dahl, F., Experimentell-statistische Ethologie, in: Verh. Deutsch. zool. Ges.
1897. Davenport, C. and Cannon, W. B., On the determination of the direction and rate of movement of organisms by light, in: Journ. Physiol., V. 21, No. 1.
1894. Francé, R. H., Zur Biologie des Planktons, in: Biol. Ctrbl., V. 14, p. 33 (dazu s. Hensen, ibid., p. 201).
1897. Frenzel, J., Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens, in: Bibl. zool., V. 12.
1894. Frič, A. u. Vávra, W., Die Thierwelt des Unterpočernitzer und Gatterschlager Teiches, in: Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmens, V. 9, No. 2.
1897. —, Untersuchung zweier Böhmerwaldseen, ibid. V. 10, No. 3.
1900. Fuhrmann, O., Beitrag zur Biologie des Neuenburger Sees, in: Biol. Ctrbl., V. 20, No. 3 u. 4.
1893. Garbini, A., Primi materiali per una monografia limnologica del Lago di Garda, in: Accad. Agric. Art. Comm. Verona (3), V. 69.
1895a. —, Appunti di carcinologia veronese, ibid. (3), V. 71.
1895b. —, Fauna limnetica e profonda del Benaco, in: Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Univ. Torino, V. 10, No. 198.
1894. Geikie, J., The great ice age, London.
1898. Giesbrecht, W. u. Schmeil, O., Copepoda, I, in: Thierreich, Liefg. 6.
1887. Goehlert, Die Schwankungen der Geburtenzahl nach den verschiedenen Tageszeiten, in: Biol. Ctrbl., p. 725.
1890. Groom, Th. T. u. Loeb, J., Der Heliotropismus der Nauplien von Balanus perforatus und die periodischen Tiefenwanderungen pelagischer Thiere, in: Biol. Ctrbl., V. 10.

1889a. DE GUERNE, J. et RICHARD, J., La distribution géographique des Calanides d'eau douce, in: Assoc. Française Avanc. Sc.
1889b. — —, Révision des Calanides d'eau douce, in: Mém. Soc. zool. France, V. 2.
1897a. HARTWIG, W., Die Crustaceenfauna des Müggelsees während des Winters, in: Zeitschr. Fischerei, Jg. 5.
1897b. —, Zur Verbreitung der niedern Crustaceen in der Provinz Brandenburg, in: Plön. Forschungsb. 1897.
1893. HEIDER, ADOLF, Untersuchungen über die Verunreinigung der Donau durch die Abwässer der Stadt Wien, in: Das österr. Sanitätsw., Beil. zu No. 31, 3. Aug. 1893.
1877. HELLICH, B., Die Cladoceren Böhmens, in: Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmens, V. 3.
1898. HUITFELDT-KAAS, Das Plankton in norwegischen Binnenseen, in: Biol. Ctrbl., V. 18, p. 625.
1891. v. JHERING, H., Ueber die Verbreitung der entomostraken Krebse des Süsswassers, in: Naturw. Wochenschr., V. 6, p. 403.
1892. JENSEN, P., Ueber den Geotropismus niederer Organismen, in: Arch. ges. Physiol., V. 53.
1892. IMHOF, O. E., Programm zu einer monographischen Bearbeitung eines grössern Sees, in: Biol. Ctrbl., p. 512.
1892. KAFKA, Die Fauna der böhmischen Teiche, in: Arch. naturw. Landesdurchf. Böhmens, V. 8.
1893. KLOCKE, E., Zur Cladocerenfauna Westfalens, Münster.
1897. KRÄMER, A., Zur Mikrofauna Samoas, in: Zool. Anz., V. 20, p. 135.
1899. LAKOWITZ, Die niedersten Pflanzen- und Thierformen des Klostersees bei Karthaus, in: Schriften naturf. Ges. Danzig, p. 59.
1898. LEMMERMANN, E., Der grosse Waterneverstorfer Binnensee, in: Plön. Forschungsb., V. 6, Abth. 2.
1900. LEPESCHKIN, M. D., Die Copepodenfauna des Akmolinsko-Gebiets (russisch).
1900. LEVANDER, K. M., Zur Kenntniss der Fauna und Flora finnischer Binnenseen, in: Acta Soc. Fauna Flora Fennica, V. 19, No. 2.
1899. LINKO, A., Contributions à l'étude de la faune du lac d'Onega.
1890. LOEB, J., Der Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen, Würzburg.
1893. —, Ueber künstliche Umwandlung positiv heliotropischer Thiere in negativ heliotropische u. umgekehrt, in: Arch. ges. Physiol., V. 54, p. 84.
1899. LOHMANN, H., Untersuchungen über den Auftrieb der Strasse von Messina mit bes. Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, V. 20, p. 384.
1898. LORENZ, J., Der Hallstätter See, in: Mitth. geogr. Ges. Wien, V. 41, No. 1 u. 2.
1894. MARSH, C. D., On the vertical distribution of pelagic crustacea in Green Lake, Wisconsin, in: Amer. Naturalist, V. 28, p. 807.

1897. Marsh, C. D., On the limnetic crustacea of Green Lake, in: Trans. Wisconsin Acad. Sc., V. 11.
1900. —, The plankton of fresh water lakes, in: Science, March 9.
1897. Matile, Paul. Contribution à la faune des Copépodes des environs de Moscou, in: Bull. Soc. Natural. Moscou.
1899. Meisenheim, Joh., Zur Eiablage der Dreyssena polymorpha, in: Plön. Forschungsb.
1893. Mrázek, A., Příspěvky k poznáni sladkovodních copepodů, in: Věst. česk. spol. náuk.
1900. v. Nettovich, L., Neue Beiträge zur Kenntniss der Arguliden, in: Arb. zool. Inst. Wien, V. 13, Heft 1.
1892. Oltmanns, F., Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen, in: Flora, V. 75, p. 183.
1889. Poppe, S. A., Notizen zur Fauna der Süsswasserbecken d. nordwestl. Deutschland mit bes. Berücksichtigung der Crustaceen, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, V. 10.
1898. Pratt, Edith M., Entomostraca of Lake Bassenthwaite, in: Ann. Mag. nat. Hist. (7) V. 2.
1899. Prowázek, S., Das Potamoplankton der Moldau und Wotawa, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, V. 49.
1892. Richard, J., Sur la distribution géographique des Cladocères, in: Congr. intern. Zool. Moscou.
1894—95. —, Contribution à la faune des Entomostracés de la France, in: Feuille jeun. Natural, V. 25.
1894. —, Révision des Cladocères, in: Ann. Sc. nat., V. 7, 8, Zool.
1894. Rizzardi, U., Risultati biologici di una esplorazione del Lago di Nemi, in: Boll. Soc. Rom. Studi zool., V. 5, 6, p. 137.
1896. Sars, G. O., On a fresh water Ostracod . . . with notes on some other Entomostraca raised from dried mud from Algeria. in: Arch. Math. Naturv. Kristiania, V. 18.
1897a. —, Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea, in: Ann. Mus. Acad. Petersbg., No. 1.
1897b. —, On some Crustacea from Caspian Sea, ibid. No. 3.
1897. Schacht, F. W., The North American species of Diaptomus, in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist., V. 5.
1898. Schiemenz, P., Untersuchungen über die Fischereiverhältnisse des kleinen Jasmunder Boddens, in: Mitth. D. Seefischereivereins, No. 12.
1892, 93, 96, 98. Schmeil, O., Deutschlands freilebende Süsswassercopepoden, I, II, III u. Nachtrag. in: Bibl. zool.
1898. —, Copepoden, in: Thierreich s. Giesbrecht u. Schmeil.
1897—99. Scott, Th., The invertebrate fauna of the inland waters of Scotland, in: 14., 15., 16. ann. Report Fish board Scotland.
1897. Scourfield, D. J., Verzeichniss der Entomostraken von Plön, in: Plön. Forschungsb., V. 5, p. 180.
1898. — The Entomostraca of Epping Forest, Part 1—4, in: Essex Nat., V. 10.

1891. Seligo, A., Zur Kenntniss der Lebensverhältnisse in einigen westpreussischen Seen, in: Naturf. Ges. Danzig.
1900. —, Untersuchungen in den Stuhmer Seen, in: Westpreuss. bot.-zool. Verein u. westpr. Fischereiverein.
1890. Senna, A., Escursione zoologica a due laghi Friulani, in: Boll. Soc. entom. Ital, V. 22.
1884. Stahl, Zur Biologie der Myxomyceten, in: Bot. Zeitschr.
1895. Stenroos, K. E., Die Cladoceren in der Umgebung von Helsingfors, in: Acta Soc. Fauna Flora Fennica, V. 11, No. 2.
1897. —, Zur Kenntniss der Crustaceenfauna von Russisch Karelien, ibid. V. 15, No. 2.
1898. —, Das Thierleben im Nurmijärvi-See, ibid. V. 17, No. 1.
1900a. Steuer, A., Das Zoo-Plankton der „alten Donau" bei Wien. Vorl. Mitth., in: Biol. Ctrbl., V. 20, No. 1.
1900b. —, Die Diaptomiden des Balkan, zugleich ein Beitrag zur Kenntniss des Diaptomus vulgaris Schmeil, in: SB. Akad. Wien, V. 109, Abth. 1.
1900c. —, Mittheilungen über einige Diaptomiden Oesterreichs, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien.
1895. Stingelin, Th., Die Cladoceren der Umgebung von Basel, in: Rev. Suiss. zool., V. 3, p. 161.
1897. —, Ueber jahreszeitliche, individuelle und locale Variation bei Crustaceen, nebst einigen Bemerkungen über die Fortpflanzung bei Daphniden u. Lynceiden, in: Plön. Forschungsb., V. 5.
1900. —, Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserfauna von Celebes. Entomostraca, in: Rev. Suisse zool., V. 8.
1895. Strodtmann, S., Bemerkungen über die Lebensverhältnisse des Süsswasserplanktons, in: Plön. Forschungsb., V. 3.
1900. Towle, Elizabeth, A study in the heliotropism of Cypridopsis, in: Amer. Journ. Physiol., V. 3, p. 345 (Ref. in: Zool. Ctrbl., V. 7, p. 23).
1899. Verhandlungen des VI. österr. Fischereitages, Beilage z. d. Mitth. österr. Fischereiver., No. 2, Wien.
1895, 1897. Verworn, M., Allgemeine Physiologie, Jena.
1891. Voeltzkow, A., Vorl. Ber. über die Ergebn. einer Untersuchung der Süsswasserfauna Madagaskars, in: Zool. Anz., V. 14, p. 221.
1895. Walter, E., Ueber die Möglichkeit einer biologischen Bonitirung von Teichen, Vortrag, München.
1896a. —, Die natürliche Nahrung unserer Teichfische, in: Allg. Fischerei-zeitung, No. 21 u. 22.
1896b. —, Ziele und Wege der Teichwirthschaft, in: Jahrb. schles. Fischereiver., 1895.
1899. —, Das Plankton und die praktisch verwendbaren Methoden der quantitativen Untersuchungen der Fischnahrung, Neudamm.
1899. Ward, H. B., Freshwater investigations during the last five years in: Stud. zool. Lab. Nebraska, No. 31.

1894. Wesenberg-Lund, C., Grönlands Ferksvand-Entomostraca, in: Vid. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhavn, p. 82.
1900. —, Von dem Abhängigkeitsverhältniss zwischen dem Bau der Planktonorganismen und dem specifischen Gewicht des Süsswassers, in: Biol. Ctrbl., V. 20, No. 18 u. 19.
1895. Wierzejski, A., Uebersicht der Crustaceenfauna Galiziens, in: Anz. Akad. Wiss. Krakau.
1883. Wolfbauer, Die chemische Zusammensetzung des Wassers der Donau vor Wien im J. 1878, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 87.
1894, 1895. Zacharias, Otto, Statistische Mittheilungen aus der biologischen Station zu Plön, in: Zool. Anz.
1895. —, Ueber die horizontale und verticale Verbreitung limnetischer Organismen, in: Plön. Forschungsb., V. 3.
1896a. —, Die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen, in: Orientirungsbl. f. Teichwirthe u. Fischzüchter, No. 1, (und in: Biol. Ctrbl., V. 16, p. 60).
1896b. —, Verschiedene Mittheilungen über das Plankton unserer Seen und Teiche, ibid. No. 2.
1898a. —, Das Heleoplankton, in: Zool. Anz., V. 21, p. 549.
1898b. —, Das Potamoplankton, ibid. V. 21, p. 550.
1898. Zimmer, C., Ueber thierisches Potamoplankton, Vorl. Mitth., in: Biol. Ctrbl., V. 18, No. 14.
1899. —, Das thierische Plankton der Oder, Breslau.
1896. Zograf, N., Essai d'explication de l'origine de la faune des lacs de la Russie d'Europe, in: CR. 3. Congr. internat. zool. Leyde.
1805. —, do. (russisch) in: Bull. Acad. Sc. Pétersbourg 1895, V. 3, No. 2.
1895. Zschokke, F., Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen, in: Verh. naturf. Ges. Basel, V. 11, p. 36.
1900. —, Die Thierwelt der Hochgebirgsseen, in: Denkschr. schweiz. naturf. Ges., V. 37.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 3.

Fig. 1. *Sida crystallina* O. F. M. Brückenwasser, nördliches Ufer, 28./8. 98.

Fig. 2. *Daphnia hyalina* Leydig. Brückenwasser, pelagisch, 25./5. 98.

Fig. 3. *Hyalodaphnia jardinei* Rich. = *Daphnia cucullata* (Sars) Burckh. *var.* Brückenwasser, pelagisch, 2./8. 99.

Fig. 4. *Ceriodaphnia megops* Sars. 2. Volvoxtümpel, 12./6. 98.

Fig. 5. do., Postabdomen.

Fig. 6. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. S. Brückenwasser, 24./8. 97.

Fig. 7. *Simocephalus serrulatus* Koch. Karpfenwasser.

Fig. 8. *Scapholeberis mucronata* O. F. M 2. Volvoxtümpel, 12./6. 98.

Fig. 9a u. b. *Bosmina longirostris* O. F. M. *-cornuta* Jurine. Brückenwasser. a) 11./7. 97, b) 2./11. 97.

Tafel 4.

Fig. 10. *Macrothrix laticornis* Jurine. Brückenwasser, 13./3. 98.

Fig. 11. *Ilyocryptus sordidus* Liévin. Karpfenwasser, 19./12. 97.

Fig. 12. *Eurycercus lamellatus* O. F. M. Karpfenwasser, 19./12. 97.

Fig. 13. *Acroperus leucocephalus* Koch. Karpfenwasser, 19./12. 97.

Fig. 14. *Leydigia quadrangularis* Leydig. Brückenwasser, 7./1. 98.

Fig. 15. *Alona affinis* Leydig. Karpfenwasser, 2./11. 97.

Fig. 16a—c. do. Postabdomen.
- a) Karpfenwasser, 2./11. 97.
- b) Brückenwasser (unter Eis), 13./2. 98.
- c) Brückenwasser, 30./1. 98.

Tafel 5.

Fig. 17. *Alona costata* Sars. Karpfenwasser, 26./5. 98.

Fig. 18. *Alona guttata* Sars. Karpfenwasser, 26./5. 98.

Fig. 19. *Alona pulchra* HELLICH. Karpfenwasser, 8./9. 97.

Fig. 20. *Alona rostrata* KOCH. Brückenwasser, 17./4. 98.

Fig. 21. *Alona falcata* SARS. Brückenwasser, 9./12. 97.

Fig. 22. *Pleuroxus nanus* BAIRD. Brückenwasser, 7./1 . 98.

Fig. 23a u. b. *Pleuroxus personatus* LEYDIG. Brückenwasser, a) 13./3. 98, b) 2./6. 98.

Fig. 24. *Chydorus sphaericus* O. F. M., Typus B (nach STINGELIN). Karpfenwasser, 19./12. 97.

Fig. 25. *Chydorus sphaericus var. caelata* SCHOEDLER. Brückenwasser, pelagisch, 25./3. 98.

Fig. 26. *Monospilus tenuirostris* FISCHER. Brückenwasser, unter Eis, 14./11. 97.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2212

A Discussion of Certain Questions of Nomenclature, as applied to Parasites.

By

Ch. Wardell Stiles, Ph. D.,
Zoologist, U. S. Bureau of Animal Industry.

One of the most important, most scientific, and most admirable papers which has ever been published on the Trematodes was issued about a year ago by Prof. ARTHUR LOOSS[1]), of Cairo, Egypt. While some helminthologists may for the time being remain rather reserved in regard to certain of the genera which LOOSS has proposed, probably none of us will refuse to acknowledge that he has issued a record-breaking work which calls for high admiration. Exact and thorough as the article is, when viewed from the standpoint of anatomy, there are nomenclatural rulings adopted and propositions made, which if generally followed, would result in serious confusion. On this account, the Zoological Laboratory of this Bureau has been endeavoring to collect all of the technical names of Trematodes printed since 1758, with their date of publication. By issuing such a list, together with a general discussion of nomenclatural principles as applied to animal parasites, it is hoped that the present confusion in the subject may be reduced and future confusion avoided. Unavoidable circumstances will delay the proposed paper, but the following pages have been extracted from the manuscript, now a year old, and are offered for publication, as certain questions involved call for an earlier discussion — especially since the weight which LOOSS' opinion naturally carries with

1) Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematoden-Fauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus Distomum RETZIUS, in: Zool. Jahrb., V. 12, Syst., 1899.

it, relative to anatomical matters, has already been accepted by some authors as authoritative support for his nomenclatural views, thus giving the latter an artificial value (Looss himself admitting that he is not a nomenclaturalist). Furthermore, certain views recently expressed[1]) by Braun and by Lühe are also open to discussion.

1. Helminthology is a speciality in zoology, hence subject to general zoological rules.

We should start out with the conviction that helminthologists are zoologists; we are specialists in a small field of zoology; we therefore are bound professionally to make the nomenclature of our speciality conform to principles which are identical with those adopted by zoologists at large, and we should not support or adopt any practice which is antogonistic to the stability of the nomenclature used by our colleagues in other departments of zoology. We are only one organ of a large body, and no precedent can be adopted which is calculated to render that organ a teratological specimen when compared with the entire body. We should not place ourselves in the position of a tail attempting to wag the dog.

On the other hand, we have a right to maintain that our speciality shall have the same consideration in the framing of principles and practices which other zoological specialities enjoy. We may even advance the claim that our field of work is more intimately connected than almost any other speciality in systematic zoology with the nomenclature of physicians and veterinarians; hence that it is well for us to be more or less conservative in nomenclatural propositions, since a change of generic and specific names in our groups is frequently calculated to result in a change of names in medical textbooks, and in official regulations in meat inspection. And while all due weight is given to this intimate relation between parasitology and medicine, let us not forget that we owe a duty not only to the present generation but to future generations as well.

We should impress the fact upon our memories that zoologists have only commenced with the naming of animals. Millions of species still remain unnamed and undescribed. The numerous scientific

---

1) Almost constant absence from my laboratory since March, 1898, has made it impossible for me to follow all of the recent helminthological writings. Nomenclatural papers by other authors therefore may have escaped my attention.

names in use today, therefore, represent only a fraction of those with which the zoologist several centuries hence will have to deal. Under these circumstances, it is not too much to state that every zoologist is under a professional obligation to future generations of scientific workers not to unjustifiably introduce a new name or change an old one. Under what circumstances he may be justified in such action may be judged from rules of nomenclature which experience and logic have shown to be well-founded.

A code of nomenclature represents the combined opinion of men who have had practical experience in the questions at issue as to the circumstances under which names may be recognized, retained, rejected, and changed.

2. The law of priority.

The law of priority has been described as the "fetich worshiped by nomenclaturalists". Although this was said in ridicule, there appears to be no necessity for disproving the allegation, for it is not entirely without foundation; and if the comparison will only be carried out further, those who oppose this law will easily understand — even if they do not approve of — the tenacity with which we cling uncompromisingly to that "fetich": it is because of our conviction that no other, substitute, proposition has ever been submitted which can be consistently carried out or which offers the possibility of a stable and international system of nomenclature.

Reduced to the last analysis, we have before us a choice of the objective law of priority or of a subjective system of authority. That is to say, we must choose between using the oldest available name, or the name used by some person whom we look upon as an "authority" in the group in question. Those who follow the law of priority are in the right in either case, for the determination of "who are the authorities" in any given group depends to no small extent upon the point of view from which the group is studied. It is perfectly legitimate for a worker to interpret the proposer of the first available name as an "authority" regarding the particular species or genus in question, and if an author wishes to adopt the first available name "on authority of" its proposer, the principle (?) pleaded for by those who oppose the law of priority is complied with. Wherein, therefore, does the writer who follows priority offend against the system of authority?

It will be objected that the first author of a name may not be

conceded by all to be an "authority". Granted, but from what standpoint is "authority" to be judged? RUDOLF LEUCKART was an infinitely superior authority in helminthology to RUDOLPHI, when judged from the standpoint of an histologist, embryologist, or anatomist; but it may be considered an open question whether RUDOLPHI was not the greater authority as a systematist. Which "authority" should be selected? And suppose some helminthologist in the near future exceeds in prominence both RUDOLPHI and LEUCKART, shall we then follow his personal whims regarding names?

Reducing the subject to a nutshell, those authors who "worship the fetich of priority" see but two choices open: Either to adopt the oldest available name, regardless of personal interests, national pride, or any other consideration, or to adopt haphazard any name one chooses.

In helminthology, authors have been backward in declaring themselves in favor of "priority". Even within the last few years, leading helminthologists like LEUCKART, BRAUN, and LOOSS, have not only thrown priority to the winds by disregarding it in their writings, but have even argued against it. More recently, however, both BRAUN and LOOSS show a change of opinion on the subject and have apparently become convinced of the advantage of the only system which offers us a stable nomenclature.

Accepting the law of priority as a necessity, it remains to be determined:

3. At what date should the law of priority become operative, LINNAEUS, 1758 or RUDOLPHI, 1819?

The answer to this question is not so selfevident as it would seem, for it involves not only principle but also possibility. It would not be discussed here were it not for a proposition recently made by LOOSS.

We must strive our utmost for the abstract of the principle; but the success of our efforts depends upon the possibilities which result from our powers and the existing conditions, hence upon the practical feasibility of our general rules. Far better is it to make the law our servant — to carry out our purpose of making a stable nomenclature, than to make ourselves its slaves and thereby defeat the very object of the adoption of the law. Far better is it to strive in the spirit of the law so far as there is the slightest outlook for definite

results, than to strive beyond that outlook and fall into a chasm of uncertainty and confusion.

In connection with the important point at issue, the following propositions have been made:

1. To accept the 10th edition of LINNAEUS' Systema naturae.

2. To accept the 12th edition of LINNAEUS' Systema naturae.

3. To accept absolute priority, going back to pre-Linnaean names.

4. To reject all names which have not been recognized for twenty-five years ("Statute of Limitation").

5. For each speciality to determine its own starting point.

After a lengthy discussion of the principles and difficulties involved, a discussion extending over many years, engaged in by numerous systematists of different nationalities and representing different groups, LINNAEUS' Systema naturae, ed. X, 1758, has by the vote of a number of zoological societies, national and international, special and general, been adopted as the starting point for the operation of the law of priority for all zoological groups.

LOOSS has recently dissented from this majority decision, and has proposed to accept a special date for helminthology. The idea involved is not a new one. In fact several authors have from time to time advanced the view that different groups might take different dates as basis for their nomenclatural work. All such propositions have had one and the same history: Although several persons have eagerly defended them, they have been rejected by the vast majority of experienced nomenclaturalists and have eventually been forgotten or rejected even by their proposers.

Notwithstanding the past history of this proposal, LOOSS (1899, p. 525) has very recently brought it forward again by definitely proposing to helminthologists that we should adopt RUDOLPHI's Entozoorum synopsis (1819) as our starting point, instead of LINNAEUS' (1758) Systema naturae.

In justification of his suggestion, LOOSS advances the arguments: 1) that although LINNAEUS was the father of binomial nomenclature of the free living animals, RUDOLPHI was the father of binomial nomenclature for the parasitic worms (RUDOLPHI is spoken of as the LINNAEUS of helminthology); 2) that RUDOLPHI did not unnecessarily change preexisting names, but preserved "all the good names of the older authors which fulfilled the scientific requirements"; 3) that to

revert to pre-RUDOLPHI authors would result in overturning "a good part" of the current nomenclature of parasites.

Before discussing the proposition, attention may first be directed to the fact that LOOSS himself disarms and weakens his argument by warning his readers that he is not in a position to judge the broader questions of nomenclature. He says:

"Es sei mir gestattet, diese Behauptung hier etwas näher zu begründen und dabei zugleich auf einige weitere Punkte hinzuweisen, in denen eine Aenderung oder wenigstens eine präcisere Fassung der bestehenden Vorschriften wünschenswerth erscheint, wenigstens für die helminthologische Wissenschaft. Dass auch auf andern Specialgebieten der Zoologie ähnliche praktische Schwierigkeiten sich einstellen, ist nicht unmöglich, doch habe ich darüber kein Urtheil."

Thus LOOSS admits from the start that he has given but superficial attention to the principles and practices of zoological nomenclature in general — an admission on his part which must naturally make every reflecting author exceedingly cautious about adopting the new nomenclatural proposition; he admits that his proposal is made without reflecting upon its influence, if adopted, upon other groups of animals; he admits that his study of nomenclatural practices is confined to one small speciality which contains but a small percentage of the known genera and species of the world, and in which the theory and precedents of a scientific system of nomenclature have received but little attention. Let us be duly appreciative of the importance and the frankness of this admission, when judging LOOSS' nomenclatural propositions and rulings.

Turning now to the arguments advanced in favor of his suggestion, it must be submitted in reply that they are not free from criticism.

To the statement that RUDOLPHI is the LINNAEUS of helminthology, it may be replied that with all due appreciation of the keen sense of classification which the learned Austrian exhibited, he had very competent predecessors in his nomenclatural and systematic work. GMELIN (1790), BATSCH (1786), and ZEDER (1800 and 1803) published synopses of the many parasitic worms know to them, and they applied the Linnaean binomial nomenclature as consistently as do many helminthologists to-day. RUDOLPHI's right to a higher consideration than is granted to GMELIN, BATSCH, and ZEDER is not apparent. Even GOEZE (1782) used a nomenclature which, though often difficult

to interpret, is in the spirit of the Linnaean system. Why should we ignore the work of these men? To do so without very good reasons — reasons which can be thoroughly supported by principles and precedents established by men who have had wide experience in nomenclatural studies, is simply to invite some future generation of helminthologists to adopt some very complete systematic work published perhaps in 1950 or 2000, and perhaps based upon a total disregard of the Law of Priority, as their point of departure, and to ignore all preceding work directed toward a stable zoological nomenclature. I, for one, do not desire to set such a dangerous example.

To Looss' second point (that Rudolphi did not unnessarily change preexisting names, but preserved "all the good names of the older authors which fulfilled the scientific requirements"), it must be replied that it is found necessary to take direct issue with my esteemed friend upon this assertion. Not only did Rudolphi unnecessarily and in a most wanton manner change names adopted by his predecessors, but in his later works he unnecessarily changed names which he himself had proposed or adopted in his earlier writings. Wherein lay the necessity of adopting *Distoma* in 1808—10, 1814, and 1819, in place of *Fasciola* used by him in 1801—3? Wherein was the necessity of introducing numerous new specific names for forms which he himself identified as identical with forms described under other names by earlier binomial authors?

Looss' third point (that to revert to pre-Rudolphi names would result in overturning a good part of the current nomenclature of parasites), while rather indefinite, is the same argument which many persons have advanced against the Law of Priority itself, and which any one could equally well advance in favor of accepting even, for certain genera, authors who have published within recent years — rather than to revert to older names. It may also be remarked that Looss has not made a very definite statement as to what constitutes "a good part" of the current nomenclature. Looss' third argument accordingly cannot be given much weight.

Turning now to a phase of the subject which my friend did not discuss: If Rudolphi was such a second Linnaeus and so consistent a nomenclaturalist, why should we adopt his Synopsis (1819) instead of his Historia (1808—10) or his Beobachtungen (1801—3)? Of course, there would be the great advantage that we should then have one year as basis, instead of three. But, by accepting 1819, instead of 1801—3, we should violate one of the most important principles of

nomenclature, namely that when an author once publishes a name, he has no rights over that name which other authors do not have. Why should we accord to RUDOLPHI an exception which is contrary to the entire spirit of nomenclatural precedents, and one which is not accorded to any other author, living or dead, — not even to LINNAEUS?

Further, even if it could be admitted that all of LOOSS' arguments were valid, a moment's consideration will show that his proposition cannot be carried out either theoretically or practically, and an attempt to follow it would set an example and produce a confusion, the influence and extent of which cannot be foreseen, thus defeating the chief object of nomenclatural rules, namely: as great a stability as possible in systematic names. Let it be recalled, for instance, that some animals are parasitic during a part of their life, and free living during the remainder. Would the genus *Gordius* date from LINNAEUS or from RUDOLPHI? What would be done with the hirudineans? Although they are not treated by RUDOLPHI, still BLANCHARD, as a helminthologist, would be justified in the interpretation that they should date from 1819. WHITMAN and MONTGOMERY, on the other hand — men who work chiefly in other fields — could with equal right claim that they should date from 1758, since they may be called free living forms, with the same right that they may be called parasitic.

Again, if we adopt for helminthology a starting point which is different from the date adopted by all other zoologists, we would thereby practically declare our nomenclature independent of zoological nomenclature in general. We would thus lose all logical basis of comparison with the generic names of other groups. In this event, should we accept *Distoma*[1]) because RUDOLPHI used it in 1819, to

1) Postscript. Upon returning to Washington after a prolonged absence, I find that LÜHE has already raised this point and that LOOSS has recently attempted to reply to it. LOOSS does not, however, meet the case. Suppose for instance LINNAEUS, 1758, is accepted by ornithologists; LATREILLE, 1796, by entomologists; RUDOLPHI, 1819, by helminthologists; GURLEY, 1894, in Myxosporidia, etc. Upon specializing further, as we are bound to do in the future, each set of workers in a smaller group might claim some new starting point: One for Trematodes, another for Cestodes, another for Nematodes, sixteen to nineteen for insects, etc. Animals are not always placed in the same group. Upon being transferred to another order or class, their nomenclature would take another starting point. Further, if separate starting points

the exclusion of *Fasciola* LINNAEUS, 1758, and in the face of *Distoma* SAV., 1816 (a mollusk)? How should we rule upon *Eurysoma* GISTL., 1829 (coleopteron), *Eurysoma* KOCH, 1840 (arachnoid), and *Eurysoma* DUJARDIN, 1845 (a trematode)? The nomenclature of helminthology must be either independent of general zoological nomenclature, or the two must be interdependent. An interdependence is very difficult, unless we recognize the same work as starting point; an independence would permit the use of *Distoma* and *Eurysoma* in trematodes, and the use of the same names in other groups. To this it cannot be replied that we could recognize their interdependence since 1819, for even if we adopted this date for helminthology, we should still be forced to consider the names published in other groups between 1758 and 1819 (and hence recognize the date, 1758) — and this while we refused to consider the names published in our own group during the same years.

Finally, let us consider the dangerous precedent we should be setting to specialists in other groups, — in the sporozoa, for example. With the same right that we selected 1819 for helminthology, workers in the Myxosporidia could adopt GURLEY 1894, as their starting point. My official duties compel me, personally, to keep myself more or less informed in regard to the worms, the sporozoa, and the insects infesting man and the domesticated animals. Let us now image the confusion if a system of nomenclature permitted me or any other author to adopt one date for worms, another for sporozoa, and a third for insects. Let us assume that the nomenclature of all three groups is declared independent, and that it was permitted to use *Distoma* as a valid name in all these divisions. Let us imagine the lucidity of an article on the parasites of man with *Distoma* X (a worm), *Distoma* Y (as a Sporozoon), *Distoma* Z (as an insect). Such a possibility, absurd as it appears, is the logical result of LOOSS' proposition.

---

are taken, few authors would ever go back of the date selected for his own group to determine whether a given name had been used in another group; and even if they did, the point would be raised — what is the starting point for the group in question? If conchologists should accept 1830 as their date, *Distoma* 1816 would be invalidated for mollusks, hence there would be no reason why *Distoma* 1819 should not be used for worms. LOOSS' reply to LÜHE presupposes that helminthologists rule that they accept 1819, and that all other writers accept 1758.

From the above it may be seen that the adoption of Looss' proposition would compel us to choose between the following:

1) Either we must take our position, contrary to the precedents of a century and a half, with a small minority, which claims that the same generic name may be used in two different groups of animals, and thus by bringing about an utterly chaotic state, give up immediately all idea of ever having an international nomenclature, or

2) we must ignore all names in our own speciality, published between 1758 and 1819, but theoretically recognize all names in other specialities (names with which we are less familiar) published between those dates.

It is my firm conviction that no group of specialists should adopt any precedent, rule, regulation, or recommendation, which cannot be brought into accord with the precedents of zoologists in general, and while I appreciate as keenly as does my friend Looss the difficulties of which he complains, I maintain that it is a professional duty of every helminthologist to bear with these temporary, irritating — often exasperating — troubles, for the general good of all parties concerned. And while Looss' proposition to adopt Rudolphi's Synopsis instead of Linnaeus' Systema may appeal (and in fact has appealed) to some authors upon first thought as being an excellent solution of the present situation in helminthology, it is impossible for me to escape the conviction that it is one of the most dangerous and short sighted nomenclatural propositions ever suggested. To my regret, therefore, I am unable to adopt it. On the contrary, it is not clear to me that any arguments have been advanced which would justify a decision in favor of rejecting the 10th edition of the Systema naturae (1758), and hence would justify an author in adopting a plan which would eventually result in rejecting the thousands of nomenclatural decision made on this basis since 1846.

4. The face value of early descriptions.

An important point raised by Looss, in connection with the Lex prioritatis, touches the validity of names which are not "clearly defined or indicated" ("erkennbar definirt oder angedeutet"). He objects to speculation as to what an author meant, and practically calls for the acceptance of every diagnosis on its face value. If his article is read carefully, the important point will be noticed that his argument tends to judging the face value of the diagnosis by the pres-

ent status of science, and not by the condition of the subject at the time the diagnosis was written or the species or genus indicated.

In the first place one must determine what characters are valid in recognizing a genus or species by its definition or indication. In reference to this point, I take the stand that any remark, reference, or indication which enables a specialist in the group in question to recognize with reasonable certainty what form is referred to, is a valid character and must be admitted, especially when judging the work of earlier authors. If, for instance, an earlier author proposed the name X y for "a worm about 3 feet long in the kidney of a dog", we may conclude with reasonable certainty that he referred to the female *Dioctophyme renale*, and we should hence recognize the name X y, although not a single anatomical character except length is given. Should it afterwards develop that two or twenty species, from the modern standpoint, had been included in this supposed single species, I should still feel it obligatory (ceteris paribus) upon me to retain X y for one of these forms.

Further, the truth must not be overlooked that a definition or indication which may perhaps not be recognizable to-day, may at some future date be perfectly clear, or at least it may be clear that the author used the name for such and such forms, which to-day are considered to belong to x different genera and y different species. Accordingly, we may refuse to recognize a name to-day, but may be compelled to give it recognition to-morrow. Hence in studying the nomenclature of earlier authors we should consider their definitions and indications in the light of the science, not only of to-day but also of the time when the articles were published. Any other position than this would necessitate our ignoring thousands of names proposed during the early part of this century, and would equally necessitate that the authors of next century should ignore thousands of names published during the past fifty years, names which can equally well be retained.

To make my position clear: I believe in retaining an early name, whenever we can find a reasonable excuse for doing so, since the older the name, the better. See, below, for instance, the genus *Sphaerostoma*. In this connection, it should be recalled that the earlier date we can give to a name the more secure it is from later rejection on account of the Rule of Homonyms, or from other cause. A generic name dated 1800 or 1850 stands a much greater

chance of permanency than one dated 1890, since in the latter case it must compete for survival with thousands of more names proposed during the 90, resp. 40, years. There is less competition for survival among earlier than among later names, hence their chance for permanency is proportionately greater.

It will be noticed above that I have placed emphasis upon the interpretation of an early diagnosis, hence recognition of an early name, by a specialist in the group in question. In this point, I take direct issue with the position set forth by Looss. The latter claims that the definition or indication must be clear to "everyone" ("Jedem"). In opposition to Looss' view, it may be advanced that a definition or an indication of a parasitic worm may be perfectly clear to a helminthologist, but absolutely unintelligible to an ornithologist; it may be clear to a man of forty years experience, yet not to one of two years practical work. If the views expressed by Looss were accepted, consistency would compel the rejection of every diagnosis by the use of which any author or any student in the world has ever made an error in determining any genus or species. It is, therefore, difficult to believe that Looss really holds the view he has expressed.

I find it necessary to admit that I once held the same views Looss implies relative to the strictness with which early diagnoses should be interpreted, but the more I study the problems of nomenclature, the more necessary it seems to me to lay greater stress upon the condition of science in former years, and hence to accept any indication or diagnosis under which a species may be interpreted, rather than to demand of early authors a clear description under which a species must be interpreted. In parasites, the type-host should of course be considered in this connection, and in the case of other animals the type-locality will usually narrow the determination down to a choice between only a few species. Let us take a specific example as illustration. Rudolphi, 1809, p. 364—365, uses the name *Distoma globiporum* for a species which he himself recognized as identical with a form mentioned by earlier authors as *Fasciola bramae*, *Distoma cyprinaceum*, *D. carinatum*, and which he had named *Fasciola globipora*. In other words, he united under one species worms which at least one other author (Zeder) appears to have considered two species. Looss (1894, p. 41) admits that *Fasciola bramae*, *F. longicollis*, *Distoma cyprinaceum*, and *Fasciola globipora* are identical. Under these circumstances there appears to be no valid reason

for not adopting the specific name *bramae* in place of *globipora.* But let us assume that the early synonymy cannot be clearly demonstrated from a modern point of view. In this event, it appears to me that since RUDOLPHI himself admitted that he considered his *F. globipora* as identical with the earlier *F. bramae*, and so clearly designated, this action of RUDOLPHI demands our acceptance of *bramae* as the specific name unless some one shows that *F. globipora* is not identical with *F. bramae.*

In other words, in judging the older cases of synonymy adopted by earlier authors, we should adopt the oldest name given unless we can show that their interpretation was incorrect. Such a ruling is entirely in the spirit of the rule for the union of genera, resp. species, which reads:

"A genus [resp. species] formed by the union of genera [resp. species] takes the oldest generic or subgeneric [resp. specific] name of its components. If the names are all of the same date, that selected by the first reviser shall be retained."

While a practical application of such an apparently extreme view would be calculated to strike consternation in the minds of most helminthologists, there can be no question but what it would more rapidly and permanently reduce our nomenclature to a firm foundation.

Thus it will be seen that Looss and I take very different positions on the question at issue. The logical application of Looss' view is that we start out with science as it is to-day, and so far as the early writers can be interpreted by our standard, let their generic and specific names be recognized. On the other hand, my view is that we should judge generic and specific descriptions of 1800 by the standards of the day when they were written, and not by the standards of a century later.

If Looss' view is consistently followed, the natural result will be to reject unnecessarily numerous names published before the days of the staining methods, and to introduce new names, thus subjecting the generic and specific designations to greater competition for survival. If on the other hand, the other plan is followed, namely to adopt for every genus or species the oldest published and indicated name under which that genus or species may be interpreted, we can easily save the old names, reject the new, and reduce to a minimum the competition for survival.

It may be recalled that the parasitologist has one great advantage

over the zoologist who studies only free living animals. The latter has the type locality (namely, the locality where the first specimens were collected) as a clue to help him in his determinations, but we have besides the type locality, also the host and the organ from which the parasites were taken. If for instance an early author speaks of finding a red worm, nearly three feet long, in the kidney of a dog, in France, we may conclude with a considerable degree of certainty, what form he was discussing, if he mentions a *Strongylus*, over half an inch long, in the stomach of a sheep in Germany, only a limited number of species can come into consideration, with the chances decidedly in favor of *Str. contortus*.

It may also be recalled that if a name is dated 1860, and we find another designation dated 1850, it is by no means impossible that a few years after the change is made, we shall find still a third name for the same species dated 1830. Many medical and zoological publications have not yet been indexed — but when they are, some changes are bound to occur. Let us therefore in all cases, where it is possible, go back to the oldest name for the use of which any reasonable excuse can be found, and thus diminish the chances of a later change.

5. The relations of the law of priority to type specimens.

Looss further raises the oft discussed point regarding the type specimens, and practically advances the view that if we admit that the reexamination of these types is valid in determining a species in case the diagnosis or indication leaves us in doubt, we thereby practically contradict the wording of the Law of Priority. He argues that the published diagnosis is accessible to all, but the type specimens only to a few. The argument appears well founded until examined critically, and viewed in connection with its consequences.

The Law of Priority does not relieve an author from using every available means to determine a form. An exceedingly small form cannot be determined, no matter how exact the diagnosis, unless a worker has a microscope. Not every zoologist possesses this instrument, yet a man would not be justified in rejecting a name because under these circumstances he was not able to recognize a given species by its description. In some cases, a microtome must also be used, yet the man without a microtome is not justified in declining to recognize a form described from sections. Again, not every published description is immediately accessible to every zoologist in the world,

Looss mentions his own difficulties in Egypt in this particular, yet who would claim that, if one of his magnificently described species proved to be identical with a form recognizably described in books accessible to workers in Europe or America, the Law of Priority is not applicable to the names in question?

The type or cotype or paratype specimens are accessible to all of us — where they still exist — if we will visit the museum in which they are deposited, and in many cases we can obtain them by writing for them. This is one of the means open to us to clear up early descriptions, just as much as the staining methods, the microscope, the microtome, or the dissecting knife, and it is difficult to see a contradiction in principle between the results of such a study and the law of priority.

In laying such stress upon the publication, it would appear that our friend has forgotten the history and purpose of requiring publication as a prerequisite to the consideration of a name. Attention may be called to the fact that in the evolution of the rules of nomenclature, the question arose as to whether a name should be recognized in case it is written or printed upon a museum label, but otherwise not accessible, and it has been decided that such names were not entitled to the Law of Priority. Not until a name is made public by definition or indication are we called upon to take it into consideration, but when once published in this manner, it is incumbent upon us to use every method at our disposal to recognize it before rejecting it.

As I read Looss, he is not opposed in principle to the reexamination of types, but simply wishes to direct attention to what he believes to be a contradiction, a contradiction which I am not in a position to admit.

A definition or an indication must, of course, give some tangible clew to the nature of the object named, but the reexamination of types is one of the necessities connected with the gradual evolution of zoology, and it is in recognition of this necessity that zoologists have laid such stress upon preserving types for future workers.

6. Nomina nuda.

Looss raises the important point as to the status of the names which Rudolphi gives to his species dubiae, such as *Distoma*

meropis RUDOLPHI, 1819, and he maintains that these are nomina nuda.

The case at hand is a difficult one to decide satisfactorily, and one in regard to which there may be a legitimate difference of opinion. *D. meropis* was not named until 1819, and its only indication is the host and organ in which it occurs. This is undoubtedly a clew to the worm, hence *D. meropis* can hardly be called a nomen nudum in the sense in which this term is used in other groups. The organ and host species of a parasite are frequently all that is required for the determination of a species, provided its genus is known. Although it must be admitted that these cases are unfortunate, and although I confess a feeling of uncertainty regarding the position which should be taken in reference to them, still we have here an excuse for excepting earlier names, hence names less liable to later change. At present, therefore, I rather incline to the acceptance of names where only the organ and host species are given.

7. The rule of homonyms.

According to this rule, the later of two homonyms must be rejected. The rule sounds simple enough, yet there is considerable difference of opinion as to exactly what homonyms are. Two extremes of opinion may be noticed: The one extreme is represented by GILL, JORDAN, EVERMAN, and certain other workers (and the writer belongs in this category); the other extreme is represented by BLANCHARD, JENTINK, and a number of other authors. The International Commission endeavored to find a compromise, but its attempt cannot be called a success.

The first extreme starts out from the standpoint that words are either identical or different. If identical, they cannot be different, hence they are homonyms; and in judging the case, absolutely no consideration is given to the etymology of the word. Thus: *Abeona* GIARD 1854, and *Abeona* STÅL 1876, are identical (though, incidentally, of different etymology); *fluvialis*, *fluviatilis*, *fluviaticus*, and *fluviorum*, or *Distomus*, *Distoma*, and *Distomum*, or *silvestris* and *sylvestris*, or *coeruleus* and *caeruleus*, or *Rhopalophorus* and *Ropalophorus*, not being identical, respectively, must be different. Accordingly, these words are not homonyms. According to this view, the difference of a single letter, entirely regardless of the etymology,

excludes the possibility of the words being identical, hence excludes the possibility of their being homonyms.

The other extreme places stress upon the etymology of a word, and while admitting that two words of different etymology but identical in form are homonyms, it maintains that two words of the same etymology, but different in form, are also homonyms. Thus, in accordance with this view, the examples given above would be homonyms.

A very limited number of entomologists go even further, and recognize words which sound alike ("phononyms") under the same rule as homonyms — an extreme which cannot count upon much support, since pronunciation differs according to the language we are accustomed to speak.

The point at issue depends to a very large extent upon the position taken with reference to emendations. If it is permitted to emend names, the view supported by Blanchard and others must necessarily prevail. The supporters of the other view, however, consider emendation as incompatible with permanency, and if their view regarding emendation is accepted, their contention regarding homonyms must be accepted as a logical correlative.

To helminthologists, the point at issue is of extreme importance, and has recently been touched upon in a paper by Lühe (1899, p. 524—539). Lühe takes the stand that the generic name *Proteocephalus*[1]) Weinland, 1858, and the family name *Proteocephala*[2]) Blainville, 1828, are homonyms; also that *Tetracotylus* Monticelli, 1892, and *Tetracotyle* Filippi, 1854, come under the same category. Two points are here involved: 1) Can the masculine, feminine, and neuter, exist side by side as separate names? 2) Should generic and family names, if identical, be considered under the rule of homonyms? Lühe answers the first question in the negative; the second in the affirmative. My own view is directly opposite in both cases. As for the masculine, feminine, and neuter names, I fail to find any justification for rejecting one in case another already exists. In English we use the words Count and Countess, Prince and Princess; in German: König and Königin, Kaiser and Kaiserin, etc.; in French: Cousin and Cousine, Lapon and Laponne; in Latin: Fundanius and Fundania, etc.

---

1) Weinland, 1858, designated *Taenia ambigua* as type species.

2) Braun, 1900, p. 1675, has followed Lühe, and has rejected *Proteocephalus*, 1858, because of the family name *Proteocephala*, 1828.

No serious inconvenience appears to arise from the use of these terms in the various languages, and it is not clear that the similar use of different genders would cause trouble in zoology. Names are either the same or not the same. If the same, they are homonyms and only one is available; if not the same they are not homonyms, and both (ceteris paribus) are available. Until it is shown that the masculine, feminine, and neuter names are the same (identical), I fail to see why they are homonyms, and not wishing to complicate nomenclature by restrictions which have not yet been shown to be necessary, I would unquestionably favor the admission of *Tetracotylus* and *Tetracotyle*, or even the imaginary case cited by LÜHE: *Bothriocephalus*, *Bothriocephala*, and *Bothriocephalum*. These are all different combinations of letters, hence different names (not identical), hence all admissible.

Again, to consider masculine, feminine, and neuter generic names as homonyms results in increasing the chances of unnecessarily changing specific names. Suppose, for instance, we have three generic names *X-us* 1820, *X-a* 1825, and *X-um* 1830, with the following species:

X-us albus, 1840   *X-a alba*, 1850   *X-um album*, 1860
X-us niger, 1850   *X-a nigra*, 1860   *X-um nigrum*, 1870

Let it be assumed that all six species are valid. If, now, it is decided with BLANCHARD, JENTINK, and the ornithologists, that *X-us*, *X-a*, and *X-um* are homonyms, not only must the generic names, *X-a* and *X-um* be changed, but also the four names *X-a alba*, *X-um album*, *X-a nigra*, *X-um nigrum*. Thus it is within the limits of possibility that six names are changed at one stroke while we are considering only three genera and six species.

On the other hand, if the genders are recognized as forming distinct names, all of the specific names above given would (ceteris paribus) be valid. This hypothetical case is an extreme one, but it represents a possibility. There can be no question but what many specific names will be endangered if we follow the ornithologists. Why should we take this unnecessary risk?

It would not be pertinent to the case to reply that great confusion would arise if we attempted now to recognize *Distoma* and *Distomum* in worms as two separate genera. Had they originally been proposed as separate genera, there is no reason to assume that difficulties would have arisen. *Distoma* is due to unjustifiably changing the name of *Fasciola*; *Distomum* is due to the pernicious system of alleged emendation. If emendation is permitted, naturally the entire argument in favor of recognizing the three genders as three

separate words falls, as does also the letter of the law of priority itself.

Taking this position defines my view regarding *Proteocephalus* and *Proteocephala* without further argument. The question, however, arises: suppose both had been *Proteocephala*? Could a generic name *Proteocephala*, 1858, be used when a family name *Proteocephala*, 1828, existed? To decide this case, which involves the question whether identical family and generic names come under the rule of homonyms, we must first consider precedent and then see whether any good reasons have been advanced to justify us in not following the established usage. Consulting the codes of nomenclature, we find that none of them maintain that the law of priority is to be strictly applied to any group higher than genera; also that nearly all of them distinctly provide that a generic name cannot be used in case the same name has been used for some other genus or subgenus (family is not mentioned) in the same kingdom. We fail to find any code which excludes the use of a word as a generic name in case the same word has previously been used to designate a higher group. The A. O. U. Committee, in fact, distinctly states in its report: "Generic names not to be invalidated by use of same name for a higher group." This same principle applies to species. By almost general consent, the use of a given combination of letters as a specific name does not invalidate the use of the same combination as a generic name (*Trutta trutta*).

Not finding sufficient precedent or sufficient reason for applying the rule of homonyms reciprocally to generic names and those of higher groups (note that family names are not used in combination with specific names), it is necessary to differ with Lühe and Braun in this matter and to accept the precedent of the majority. Furthermore, I fail to find any necessity for attempting to overturn the current usage or any arguments which would suffice to do so.

8. An apparent exception to the law of priority.

The attention of helminthologists may well be directed to an apparent exception to the lex prioritatis made in their favor, and severely criticised, by zoologists of other groups, as an inconsistency. Reference is made to VII, § 3 b, of the German and English editions of the report of the International Commission, § 35 of the French edition, which reads:

„VII. § 3 b. When the larva is named before the adult:

„(Exception is made at least at for the present, for the cestodes, trematodes, nematodes, acanthocephali, acarines, in a word, for animals which submit to a metamorphosis and change of host; otherwise, many of those would have to submit to a nomenclatural revision, which would be only temporary in character and lead to deep confusion, the final result and extent of which it is now impossible to foresee.)"

This concession made in our favor can be looked upon only as temporary. The claim of other zoologists that a permanent concession of this kind is too dangerous a precedent to establish is perfectly justified. The time will unquestionably come when we shall be obliged to take larval forms into consideration in nomenclatural propositions, and on this account we should hold this point constantly in mind. It is, however, not wise to reject the workings of this temporary concession for years to come, and when we do finally yield the point, rulings should be made only on basis of experimental infections. The future may, however, be anticipated in many cases. For instance, let us assume that a generic name *Urogonimus* is suddenly discovered which antedates *Urogonimus* MONTICELLI, 1888; the latter would then fall as a homonym. In this instance, it would be much better to immediately substitute *Leucochloridium* rather than to propose a new generic name. Likewise, let us assume that by some unforeseen combination of circumstances the specific name of *Taenia marginata*, 1782, becomes invalidated; in this event it would be advisable to immediately use the name *Taenia hydatoidea*, 1760 — a name which some day will probably compel recognition.

In fact, it is a very serious question whether we should not immediately adopt *Leucochloridium* instead of *Urogonimus*, and the only reason why I am not inclined to do so at present is that it sets an example, which if followed in cases where the life history has not been demonstrated [1]), would produce an endless confusion.

The above instances will show how exceedingly complicated the subject of nomenclature is in helminthology, and this complication is an additional argument in favor of our being conservative. The outlook, however, that a time will eventually come when zoology, with its millions of species, will have a rational system of scientific names,

1) According to LOOSS and BRAUN, I have recently committed this error in connection with *Clinostomum gracile*.

must be taken as a comfort, and when we are inclined to blame fortune that the irritating changes involved fall to a great extent to our generation, we can comfort ourselves with the thought that our inconveniences — exasperating as they often are (few helminthologists appreciate this more keenly than I do, dealing daily, as I do, with a card catalogue of at least 300 000 entries!), will aid future generations in more easily dealing with the increased number of genera and species which will fall to their lot. And when we feel as if we wished to rebel against that "fetich", the lex prioritatis — as we all occasionally do feel — let us not forget that our generation is not the only one to which zoology and a stable system of zoological names are of interest. We should, on the other hand, recall that to refuse to undergo the inconveniences, to which we are occasionally submitted, is to confess a lack of altruism which unfits a man for the scientific professions.

9. Unavailable, available, and valid names.

Any genus or species may have an unlimited number of available and unavailable names, but it can have only one valid name at a given time; while the valid name may under given circumstances become unavailable and hence invalid. It is essential that we should have a clear idea of the three classes of names and should use only the valid name, where this is clear; for the careless use of an unavailable or an available (yet not valid) name of one species may frequently necessitate the rejection of the name which is valid for another form. These names may best be understood, if we take an example, first of a generic name, then of a specific name. Given the following table of synonymy:

1808. *Hemiurus* Rud. (type: *appendiculatus*) [nec *Hemiurus* 1855; nec *Hemiura* Ridgway, 1887]. Present valid name by lex prioritatis.

1809. *Distoma* (*Apoblema*) Duj. *Distoma* (type: *hepaticum*) is unavailable in this genus because *hepaticum* is not congeneric with *appendiculatus*, but is congeneric with *Fasciola*, 1758, which antedates it. *Apoblema* (type: *appendiculata*) is available at any time, and if *Hemiurus*, 1808, should be shown to be unavailable by the rule of homonyms, *Apoblema* would become valid.

1886. *Eurycoelum* Brock (type: *sluiteri*) is unavailable according to Blanchard, Jentink, and others, because of *Eurycoelus*, 1848; it is available according to Jordan, Evermann, Stiles, and others,

and would become valid, 1) if both *Hemiurus* and *Apoblema* should prove unavailable by the rule of homonyms, or 2) if *Hemiurus* should be subdivided, with *appendiculatus* in one genus and *sluiteri* in the other. Further, if *Hemiurus* were divided into two subgenera, and *sluiteri* was not in the same subgenus as *appendiculatus*, *Hemiurus* (*Hemiurus*) would be the first available and hence valid name of the subgenus containing *appendiculatus*; while *Hemiurus* (*Eurycoelum*) would be the first available, hence valid name of the subgenus containing *sluiteri*.

The following example illustrates the same principles applied to specific names, and at the same time shows the effect of the careless use of name.

1899. *Haematoloechus similis* Looss. Not available.
1899. *Dist. simile* Looss, p. 602. Unavailable because of *Dist. simile* Sonsino, 1890.
1899. *Haematoloechus similis* Looss, p. 602. Unavailable because of the still-born homonym *Dist. simile*. A new specific name should be proposed.

This is one of the best illustrations I have seen for some time of the necessity of a careful study of and attention to names. Looss proposed the binomial *Haem. similis* for a new species which he had separated from *H. variegatus*. The name *similis* would have been available (and in this case valid) for his form, had he not mentioned that he had sometime before used — but not published — the name *Dist. simile* for this new worm. By citing in this place the useless combination *Dist. simile* for this species, Looss brought into the world a still-born name, since it is homonym of *Dist. simile* 1890, and, thereby, invalidated and rendered unavailable the name *Haem. similis*.

Unavailable names are usually either homonyms or cases of misdetermination. The above cases illustrate the unavailable homonyms; the following example illustrates a name which is unavailable because of misdermination:

I. *Cittotaenia pectinata* (Goeze, 1782). Present adopted name.

1781. *Taenia acutissima* Pallas. Two opinions may be advanced as to whether this name is available. Goeze evidently considered it identical with his form *T. pectinata*; according to the views expressed on page 167, it would therefore be available unless some one can show that *acutissima* is not identical with *pectinata*. On the other hand, by the A. O. U. Code (Cannon XLV:

Absolute identification is requisite in order to displace a modern current name by an older obscure one) it is not available.

1782. *Taenia pectinata* GOEZE. Available name. Is valid in case *acutissima* is not considered available, see above.

II. *Andrya rhopalocephala* (RIEHM, 1881). Valid name.

1800. *Alyselminthus* "*pectinatus* (GOEZE, 1782)" of ZEDER. Misdetermination, not *T. pectinata*. Hence not available.

1881. *T. rhopalocephala* RIEHM; *rhopalocephala* is available.

1893. *Andrya pectinata* ([GOEZE, 1782] of ZEDER, 1800) RAILLIET; *pectinata* is not available because it was a misdetermination.

RAILLIET adopted the name *Andrya pectinata*, using *pectinata* as if ZEDER had proposed it. In this ruling RAILLIET fell into error. The Int. Code (V, 3) distinctly excludes the use of *pectinata* in this event. The reason of this will be immediately clear, when we recall, that even if *A. pectinatus* ZEDER, 1800, is considered a distinct name it would be a homonym of *T. pectinata* GOEZE, 1782, since *Alyselminthus* is a synonym of *Taenia*.

10. The advantage of reverting to the oldest available name.

A number of helminthologists, and more particularly LOOSS and LÜHE, apparently do not fully appreciate the advantage of adopting the oldest name which can legitimately be given to a genus or species. Such advantage will however be clear when we recall that the older a name is, the less competition it has for supremacy, and conversely, competition increases in proportion to the number of years a name is removed from 1758. Thus, HASSALL and I dated *Sphaerostoma* 1809; LOOSS dated it 1899. If we acknowledge the date 1809, the name competes with the names (including synonyms) published for only about 50 years; if dated 1899, it must compete with the names published during 140 years. The chances of its remaining available in the latter case would therefore be enormously less than in the former. The same point arises in connection with *Brachycoelium*.

11. The type of a new genus which contains the type of an old genus.

It quite frequently occurs that an author proposes a new genus, not designating a type, but enumerating among the species which he includes in his newly proposed group a form which is the type of a preexisting genus. Such cases have given rise to no little confusion.

The only code which seems to have dealt specifically with this class of cases is the B. A. Code §§ 4, 6, 7. According to these paragraphs, if a genus for which the author proposed no type, contains at the time of its proposal the type species of some preexisting genus, that species becomes by virtue of its publication in the original list of species, the type species of the genus in question. Thus: *Planaria* GOEZE, 1782 [nec MÜLLER, 1776] was proposed without a type species; it contained *hepatica* (in *latiuscula*) which had already become the type of *Fasciola*, 1758; *hepatica* is, according to the B. A. rules, type of *Planaria*, 1782.

This ruling is a very just one and should be followed in all cases.

12. The name of the typical subgenus.

Various rules have been proposed for naming the typical subgenus. Some authors prefix an "Eu" to the name of the genus, others give a new name. It has been quite generally overlooked, that no extra rule is necessary, since the lex prioritatis fully covers the case; it was thought best to formulate the principle in the International Code.

By the lex, the name of any genus or any subgenus is the oldest generic or subgeneric name available for the group in question. Take for instance *Taenia* (type: *solium*). The oldest generic or subgeneric name available for *solium* is *Taenia*, hence (lex prioritatis) that is the generic name; by the same rule, it is naturally the subgeneric name. Any other ruling would be contrary to the lex.

13. The name of the typical subspecies.

Exactly the same principle mentioned for the subgenus applies to the subspecies, hence the last sentence of III, 3 of the code, being contrary to the lex prioritatis, is inoperative. To illustrate with an example: Genus *X*, species *a*. The name of the typical subspecies is: *X a a*; other subspecies are *X a b*, *X a c*, *X a d*, etc.

Some authors select the name *typica* for the typical species and subspecies, but such selection is calculated to give rise to great confusion; unless the specific name is *typica*, the subspecific name *typica* is inadmissible. Thus, *X a typica* is inadmissible (lex) as a subspecific name of the typical subspecies.

To show how confusion arises by using the name *typica* as a specific name, we have but to imagine the transfer of the species to another genus, or the suppression of its generic name. Take the hypo-

thetical case: *X*, 1850 genus, with *alba* as type; *Y*, 1875 genus, with *typica* as type. Assume species *alba* and *typica* to be congeneric, *Y* drops into generic synonymy leaving the combinations:

X alba (*alba* original type,

X typica (but *typica* is not type of *X*).

An actual example of this combination of circumstances is found in *Conocephalus typicus*, now *Ascaris typica*, yet *A. lumbricoides* is type of *Ascaris*.

The use of the word *typica* in nomenclature is always calculated to lead into error and confusion, and hence should be strenuously avoided, but when once introduced it is, of course, subject to the same rulings as other names.

14. Is there any disgrace connected with synonyms?

This may seem a very strange question to ask, yet it is not infrequent that we read very sarcastic remarks in articles with reference to names which eventually fall into synonymy, their proposers being referred to in a manner which would lead one to believe that they had committed a crime and were in disgrace. They are contemptuously referred to as "species manufacturers," etc. While it is to be regretted that scientific men are occasionally so immoderate in their reference to work published by their colleagues, and while such language usually impresses the reader with a greater respect for the person attacked than for the attacking author, it is not illegitimate to discuss the point here.

Evermann, in a recent scientific discussion in the Washington Biologic Society, very aptly remarked that, from a practical standpoint, genera and species are nothing more nor less than "pigeon holes" for the classification of our knowledge regarding given animals and plants; to-day our knowledge of any given form may lead us to give it a separate "pigeon hole"; to-morrow additional information may lead us to unite two "pigeon holes" and as a result one name falls as a synonym. Viewed from this standpoint, synonyms are a natural result of our increased knowledge, hence are natural accompaniments of the evolution in the classification of any group.

There can be no doubt regarding the validity of the position of this eminent ichthyologist on this point, and it would be well for us helminthologists to bear his remarks in mind. Evermann did not, however, refer to the wanton, unnecessary, and unjustifiable changes of names of which some authors have been guilty — whereby recognizing

the identity of the forms they described, with genera and species previously described by earlier authors, new and unnecessary names have been introduced into science. LINNAEUS and RUDOLPHI are two of the prominent offenders in this respect. The introduction of new names is always to be avoided, when such name is not justified with reference to preexisting names but the fact that an author has proposed a name which later falls as a synonym or perhaps as a homonym should not be judged too harshly; for many circumstances, perhaps not all of which are known to the reviser or reviewer, come into consideration. Several of the names recently proposed (December 30, 1899) by LOOSS fall, because BRAUN (Dec. 7, 1899) and LÜHE (Dec. 29, 1899) proposed names covering the same genera. For any one to critisize LOOSS for these synonyms would be unreasonable. The exercise of more good faith, when judging others' writings would enhance the value of the publications of some authors.

15. The dates of RUDOLPHI's species and genera.

There is a decided lack of uniformity among authors in quoting the dates of RUDOLPHI's genera and species. Many of his 1801—3 species are quoted as 1810, while all of his 1814 species are usually quoted as 1819. Such lack of uniformity is unfortunately calculated to produce confusion, and sets an example which is not free from criticism.

If a species was originally published in 1803 or 1814, why give it the date 1810 or 1819 and thus increase the chances of its rejection by the rule of homonyms? A species or genus should be given its correct date, not an artificial one. This applies to RUDOLPHI's genera also. BRAUN [1]) (1900, p. 1660) for instance prefers to adopt 1810 as date of *Bothriocephalus* rather than 1808.

Such a ruling, however, is contrary to evidence, hence it cannot be admitted. The one reference to *Bothriocephalus* on p. 111, RUDOLPHI, 1808, is sufficient to hold the generic name to that date even if RUDOLPHI had not made anatomical references to the genus in other parts of his 1808 volume. The motive which leads BRAUN to his discussion is that it was not until 1810 that RUDOLPHI gave a diagnosis for *Bothriocephalus*. Such a view, however, makes a dangerous pre-

---

1) "Eine Diagnose giebt RUDOLPHI aber erst im zweiten, 1810 erschienenen Theil des zweiten Bandes desselben Werkes und damit erscheint mir die Bedeutung von *Bothriocephalus* erst festgelegt."

cedent. For instance, LOOSS published in 1896 in connection with certain species, the three generic names *Lecithodendrium*, *Prosthometra*, and *Pleuronectes*. He did not give a generic diagnosis of *Lecithodendrium* and *Pleuronectes* until his 1899 paper, and has not yet done so for his *Prosthometra*, yet if BRAUN adopts 1810 for *Bothriocephalus*, consistency should lead him to adopt 1899, instead of 1896, for *Lecithodendrium* and *Pleuronectes*. Likewise he could rule that his own genera of 1899: *Paragonimus*, *Phyllodistomum*, and *Harmostomum*, and LÜHE's genera of 1899: *Telorchis*, *Prosthogonimus*, etc., were not published on those dates, for it is difficult to see a sharp distinction between the cases. True, types were proposed for BRAUN's and for all but one of LÜHE's genera, but not for LOOSS' genera and for one of LÜHE's genera.

Quite aside from the desirability of giving a generic or specific name the earliest possible date permissible, in order to decrease the chances of its being rejected under the rule of homonyms, it is exceedingly dangerous to adopt a precedent such as BRAUN has tried to establish in connection with *Bothriocephalus*.

16. Method of proposing a new genus or species.

Having been obliged to perform so much bibliographic and indexing work during the past ten years, a great impression has been made upon me relative to the different methods followed by authors in their publications; and in the hope that these observations may be of use — to students at least if not to older workers — some of the more important may be reviewed here. The writer feels confident that his colleagues, especially those whose names are mentioned, will accept these suggestions in the same spirit in which they are presented, — namely as an effort to eliminate so far as possible, those features of helminthological writings which have a constant tendency to render our nomenclature unstable. As a matter of fact, here lies the root of half the evil in errors and changes of nomenclature.

The more cautious author will conform as nearly as possible to the following:

I. General remarks regarding the article.

1) The title of an article should first of all be descriptive; secondly, as short as possible. The latter point should, however, be

sacrificed to the former. Looss' (1899) title [1]) may be objected to by some parties as being too long, but the objection can not hold as justified, for the title is descriptive. Although there are seventeen words in this title, a critical study will show that not one superfluous word is used. Not only helminthologists, but zoologists in general and even the laity will immediately comprehend it. It is a model which all authors would do well to follow. Titles of this nature are to be found particularly in the Proc. U. S. National Museum.

Compare, now, Looss' title with the following title of an article by Braun (1899): "Ueber Clinostomum Leidy". This latter conveys a certain amount of information to helminthologists (although a more explicit one would have been better even for us); but it is relatively unintelligible to the general zoologist, and necessitates his finding out whether *Clinostomum* Leidy is a fish or a worm. "A short systematic revision of the trematode genus *Clinostomum*, with proposition of three new genera" would have given a much more exact idea of what we find in Braun's valuable paper.

All of us have sinned more or less in selecting the titles for our articles, but it is not too late to reform.

2) Methods of writing an author's name. It may seem an insignificant matter whether an author writes his name in full or in an unduly abbreviated form, yet from a bibliographic standpoint this is important. In order to arrange articles and books properly in a catalogue or library, it is essential that the works of one writer should not be placed under the name of another man. Still it not infrequently happens that confusion results because of the methods adopted by authors, hence it is not unreasonable to advance the point that more care in this regard will aid in preventing confusion.

The most objectionable custom, in this regard, known to me is followed by certain German authors who give simply their family name and residence. Thus, one finds articles in some journals written by "Schmidt-Berlin" or "Schulze-Wien". Now let us suppose that these men change their residence and become "Schmidt-Leipzig" and "Schulze-Hamburg". The confusion to the bibliographers is by no means insignificant.

---

1) Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematodenfauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des Genus Distomum Retzius.

In order to aid the bibliographer in every way to clearly distinguish the authors, it is well always to give the more or less complete name; thus, to take illustrations: "Richard Heymons, Assistant, Zoological Institute, Berlin, Germany" is better than "R. Heymons, Berlin"; "Max Braun, Professor of Zoology, Königsberg i. Pr." is better than "M. Braun, Königsberg i. Pr."; "Raphael Blanchard, Professor of Natural History, Paris Medical School" is better than "R. Blanchard, Paris", etc.

3) If reprints are to be distributed, the author should impress it upon the publisher that a) the original pagination should be retained; b) the printed matter should not be shifted; c) the reprint should also bear the name, volume, number, and the date of publication of the journal.

Attention may be called to the reprints now issued by the Zool. Anzeiger and the Centralbl. f. Bakter., Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten, which may be taken as models. The custom followed by many medical journals — particularly American — is not to be commended; the printed matter is shifted and the article is repaged from 1—x, with no indication of the original pagination.

4) If a new genus or a new species is proposed, the fact should be brought out clearly by the use of prominent type as a heading or subheading. Looss' article may be consulted as a model. Proposing a genus in the text (and even then not adopting it himself), as Looss did in 1896 (*Lecithodendrium*, *Pleurogenes*, and *Prosthometra*), or as he has done in 1899 (*Anadasmus*), or as Braun, 1899 (*Paragonimus*, *Phyllodistomum*, *Harmostomum*), and Lühe, 1899 (*Telorchis*, *Prosthogonimus*, etc.), and others have recently done, is calculated to lead readers to overlook them and thus to lead to later confusion, hence this method should be strenuously avoided.

There can not be the slightest doubt but that scores of names so proposed have for the time being been overlooked, and later, on being suddenly discovered, have resulted in unfortunate changes in nomenclature; take *Hemiurus* Rudolphi, for instance.

Some authors follow the very commendable plan of giving a complete index to all the scientific names in their article, and placing the new generic and specific names in bold type. Other authors follow an excellent plan of giving a list of the new genera and species mentioned, and this latter plan is adopted by some societies in their proceedings (cf. Soc. Zool. France); The Washington Biological Society adopts the former plan.

Three prominent helminthological publications, in particular, would be much more convenient for consultation if either of these plans had been adopted; reference is made to DUJARDIN (1845), LOOSS (1899), and BRAUN'S Vermes.

II. In proposing a new genus.

1) Use bold type, as mentioned above, for heading or subheading.

2) Having selected a name, consult SCUDDER'S (1882) Nomenclator Zoologicus, and the index of the Zoological Record, from 1880 to date), in order to see whether or not the name selected is available or preoccupied. Hundreds of changes of names could be avoided by following this very simple plan. It is of course to be regretted that neither of these publications is absolutely complete, but they are of great value, nevertheless.

Beyond a doubt, many authors will raise the point that neither of these works is accessible to them. Both are, however, to be found in nearly all important scientific libraries, and are surely accessible to some one friend of every author.

3) Select a species as type of the genus and clearly state so in the article. Compare discussion under 5.

4) Give a clear, condensed diagnosis, showing the essential characters.

5) Give a differential diagnosis, showing the characters by which the new genus differs from its closest relatives. An analytical key is best for this purpose.

Regarding 3 and 4, it may be remarked that opinion differs among authors as to whether the type or the diagnosis is the more important. LOOSS evidently looks upon the diagnosis as the more important, and in taking this view he sides with many systematists of undoubted ability.

While much is to be said in favor of this view, the latter cannot by any means be admitted as self evident. In this connection it may be noted: a) When a type species has been published for a generic name, this is practically the only definite, unchangeable, and absolutely objective point connected with the whole matter. b) Since the limits of a genus are to no little extent subjective, the diagnosis must necessarily be subjective, in the same degree. c) In trying to evolve a natural classification, the characters selected as of generic value are subject to the existing state of general knowledge regarding the group, to the state of knowledge of the author who writes upon it, to the

influence exercised upon him by his study of the value of characters in other groups, to existing necessities of a practical nature — such as technique of the subject, and to other factors.

Taking all these points into consideration, while I do not underestimate the convenience of the diagnosis, it does not appear unreasonable to say that it is more of a convenience than a necessity, while the type is both a convenience and a necessity.

I am unable, therefore, to fully agree with Looss in the view he implies, perhaps, more than expresses, a view certainly definitely expressed by many authors, that the diagnosis is more important than the type — a view, further, which admits that something ephemeral is more important than something permanent. I find it necessary, on the contrary, to give the type the first place of importance in connection with a generic name, and I should much prefer to deal with a large number of generic names established on known species as types, than a large number of names established only on diagnosis, or on long anatomical and histological descriptions not reduced to diagnoses. This should not be construed as meaning that I undervalue the convenience of a diagnosis; quite on the contrary, it should always be given in proposing a new genus; but we must not forget that every published diagnosis is to a large degree, subjective, hence ephemeral, while every published type is absolutely objective, hence permanent.

While not losing sight of the abstract consideration involved, authors may unite upon a practical compromise by considering the type and diagnosis as coordinate.

III. In proposing a new specific name.

1) Give a diagnosis, both specific and differential, or refer clearly to the name for which it is substituted.

2) Having selected a specific name, look up all the specific names, valid, available, and unavailable, already proposed for the species be longing to the genus in question, and also the specific names used in combination with homonyms of the generic name in question.

If, for instance, we have a genus *X-us* 1840 in Trematodes, with a homonym *X-us* 1850 in another group, as birds, and there exists a bird with the name *X-us albus*, the specific name *albus* is not available as a new specific name in the Trematode genus *X-us*.

3) State in connection with the diagnosis where the type, cotypes,

paratypes, or autotypes have been deposited, so that other authors may know where they may be consulted.

I shall be only too willing to assume the responsibility of caring for any types, cotypes, paratypes, or autotypes, entrusted to my care, making them a part of the United State Government collections, or of my own collection as prefered by the donator, and with the distinct understanding that all such specimens shall be subject, under proper conditions, to consultation by any proper person.

17. Are patronymic names to be censured?

Looss (1899, p. 597) enters a respectful but unequivocal protest against naming animals (in this case parasites) after persons. Since this question frequently arises it may be well to examine it. Looss says: "Noch in einer andern Hinsicht berühren die letzten Mittheilungen Mühling's (Studien, etc., und Helminthenfauna, etc.) ausserordentlich wohlthuend. Es sind in denselben 7 neue Arten beschrieben und nicht eine einzige davon ist nach einer Person benannt! Bereits Rudolphi hat die Anwendung von Eigennamen zur Bezeichnung von Eingeweidewürmern als einen nicht empfehlenswerthen Brauch bezeichnet; die ältern Autoren (Dujardin, Diesing, etc.) haben ihn auch nicht angenommen, da der unerschöpfliche Reichthum der classischen Sprachen ihnen Material genug für die Bildung neuer Genus- und Speciesnamen bot. Seit Cobbold aber ist die Benennung von Helminthen mit Personennamen ('zu Ehren' derselben!) geradezu Mode geworden, und man kann es heute gelegentlich erleben, dass ein Autor, der einen Cestoden, einen Trematoden und einen Nematoden neu beschreibt, 2 davon oder alle 3 zu Ehren ihres Entdeckers mit demselben Eigennamen benennt. Ist denn der Wortschatz der classischen Sprachen schon so ganz erschöpft?"

It is interesting to me personally to notice how similar Looss' views on nomenclature agree with those I held before taking up this branch of zoology for careful study. I once held the same ideas as Looss relative to *Sphaerostoma*, the face value of a diagnosis, Rudolphi as starting point for nomenclature of parasites, etc. Once I even went so far as to write a very animated article on the subject of patronymics, expressing the same views recently expressed by Looss, though I fear I used less moderate language. Now Looss asks whether the word-treasure of the classical languages has already been so entirely exhausted. It is not necessary to make a mathematical comparison of the number of generic names known with the number of permutations

and combinations of the words in the Latin and Greek lexicons; let us rather take a practical example.

In Looss' paper (1899) he proposed sixty-one generic names for new genera which he recognizes. Of these, ten names (namely: *Astia*, *Anadasmus*, *Baris*, *Creadium*, *Enodia*, *Leptalea*, *Megacetes*, *Microscapha*, *Polysarcus*, and *Stomylus*) or about sixteen and four-tenths per cent, are absolutely identical with names proposed in zoology for other genera, and must be changed or dropped; eight other names, or thirteen and one-tenth per cent (namely: *Acanthostomum*, *Dolichosomum*, *Haematoloechus*, *Lepoderma*, *Liopyge*, *Progonus*, *Psilostomum*, and *Stephanostomum*) differ from zoological names proposed by other authors in the ending and should according to many nomenclaturists be rejected. Thus with the alleged inexhaustible supply of classical names at his disposal from which to select, a total of eighteen names, or twenty-nine and five-tenths per cent, of the generic names proposed by Looss were already more or less exhausted. Other authors have had similar experiences. It may be recalled that Looss during his entire scientific career has thus far proposed less than one hundred generic names, and if we recall that ten of these are unquestionably still-born homonyms, and that eight names are doubtful homonyms, we can imagine the difficulties under which some of our other colleagues labor, notably entomologists like Ashmead, whose generic names run into the hundreds.

That many men should complain of the difficulty of finding available names is not to be considered strange, and when we consider that zoologists have scarcely commenced to name the living and extinct genera and species, it is not unreasonable for us to take refuge now and then, in all sorts of devices, such as patronymics, barbarous names, transpositions, arbitrary combinations of letters, etc., in order to find a nomen which stands in less danger of being suppressed as a still-born homonym. I am not especially devoted to patronymics, still I fail to appreciate the grounds for arguing against them. Our first consideration in nomenclature should be stability; all other considerations are secondary.

The most that we can demand of a name is that it shall be a pronounceable combination of letters, in Latin form. Now let us compare *Athesmia* and *Brandesia*, names of two genera discussed by Looss. Wherein is the combination of letters A-t-h-e-s-m-i-a better than the combination B-r-a-n-d-e-s-i-a? The fact that the former happens to be derived from a Greek word meaning lawless, the

latter from a German word which happens to be the family name of one of our esteemed German colleagues, is absolutely irrelevant to the questions at hand. These combinations have no inherent meaning except as applied to objects, and as applied to one genus the combination B-r-a-n-d-e-s-i-a is just as satisfactory as the combination A-t-h-e-s-m-i-a applied to the other. That it is any way disrespectful to BRANDES, that STOSSICH named a genus of parasites after him, cannot be admitted, and if one prefers not to consider it a compliment to BRANDES, there is another way to look at it — namely as a compliment to the worm! But as stated, all such questions are secondary and insignificant compared with the matter of stability, and from this standpoint it would have been better if LOOSS had constructed generic names for the ten still-born homonyms mentioned above, out of the names of ten of his Egyptian colleagues, friends, or servants, and thus avoided the necessity of a later change of names. LOOSS states that he is greatly handicapped for literature in Egypt. This condition can be fully appreciated, and in my opinion would be ample justification for his resorting to all sorts of expedients in order to render his generic names capable of being adopted.

18. The status of generic names proposed in the manner of *Lyperosomum*.

Occasionally authors publish names in a manner which may better be avoided, since it is calculated to lead to confusion. As an example par excellence of this kind, attention may be directed to *Lyperosomum* LOOSS, 1899, p. 635. LOOSS says:

"Sollte es sich im Laufe der Zeit herausstellen, dass zwischen beiden Kategorien noch andere und constante, wenn auch kleine Differenzen existiren, dann dürfte es sich wohl empfehlen, die oben von BRAUN namhaft gemachten Formen, zu denen auch *Dicr. strigosum* gehört, in eine eigene Gattung [vielleicht *Lyperosomum* mit Namen] zu stellen," etc.

This case is not quite so bad in one respect (yet still more regretable in another) as a specific name published not long ago: An author mentioned that Mr. X had collected certain animals, among which was a specimen of a monkey. He (the author) had not yet determined to what genus the monkey belonged, but in case it proved to be a new species, he would suggest that the specific name *y*— be applied to it.

Lyperosomum is not so bad as this case, because the species and

ordinarily recognized generic relationships are known. It is, however, open to far more serious censure than the case of the monkey, for the specific name of the latter may be absolutely ignored on the ground that no tangible clue is given to the characters. With *Lyperosomum*, however, a difference of opinion may arise. The wording Looss has used is ambiguous. It would enable him to claim (were he so disposed) that he has proposed the genus *Lyperosomum*, in case this should prove to be a valid genus; but it is equally possible for him or any one else to claim that he did not propose it, in case it should turn out to be invalid. The question arises: What is the status of *Lyperosomum*?

Both Looss and I have already committed ourselves on cases of this nature, in connection with *Sphaerostoma*. Looss maintains that Rudolphi simply mentioned *Sphaerostoma* incidentally and should not be held responsible for it. I maintain that Rudolphi should be held responsible for the genus. I also maintain that *Lyperosomum* and *Anadasmus* must be attributed to Looss, 1899. Any other ruling upon these cases leaves open the door for the widest difference of opinion in numerous cases. When a name is published, with a tangible indication to it, that name must be recognized and its author held responsible for it. There is a tangible indication to both *Lyperosomum* and *Anadasmus* as there is to *Sphaerostoma*, hence Looss must be held responsible for the former as Rudolphi is for the latter.

It is certainly a matter to be regretted that my esteemed friend and colleague Looss, or any one else, should follow such a custom as he has done in these two cases. If he does not think the time is ripe to recognize the groups as genera or subgenera, it would be better for him to content himself with indicating their relationships, and leave the future to decide what name should be proposed. Looss' action in these two cases is only explainable by recalling his admission on p. 523, namely, that he is not in a position to judge the difficulties which have arisen in nomenclature.

In view, however, of his high standing as the greatest authority on the anatomy of the *Fasciolidae* who has ever lived, I would submit in a most respectful and friendly spirit, yet at the same time, in the most positive manner possible, that it is his duty to inform himself upon these difficulties before lending the example and weight of his authority in support of nomenclatural propositions, rulings, and customs which are calculated to increase confusion in the chaos of names into which zoologists in different specialities are endeavoring

to introduce some order by the application of general principles, based upon the careful study of thousands of cases by men in different groups.

19. The case of *Sphaerostoma* RUDOLPHI, 1809.

In 1898, HASSALL and I published an inventory [1]) of the names of genera thus far proposed for the *Fasciolidae.* In that list we called attention to the fact that the genus *Sphaerostoma*, proposed by RUDOLPHI in 1809, had been universally overlooked.

My friend LOOSS has objected very seriously to the acceptance of *Sphaerostoma* and has criticised us for — as he described it — taking refuge in conjecture, in reference to this name. To any one who has studied carefully the theory and practice of nomenclature, LOOSS' argument will be quite clear — not as a support of his assertions regarding the genus in question, but as a practical proof of the admission he has made on p. 523, to the effect that he is not well versed in nomenclatural precedents in other fields of zoology. In view of the apparent validity of his statements, however, it may be well to examine the case more closely.

As stated in Note 48, RUDOLPHI proposed this genus as follows:

"*Quae corpore plano, quaeque tereti utantur, genera non separanda, limites enim certi vix adsunt; sed species plurimae (potissimum in piscibus obviae) poris globosis, maximeque mobilibus, saepeque extantibus munitae, olim forsan sub Sphaerostomatis . . . nomine generi peculari reserventur.*"

LOOSS also quoted part of this passage, yet immediately added that there is not the slightest indication in RUDOLPHI as to the species which he thought should especially ("speciell") be placed here. He says that if some other authors should claim that RUDOLPHI referred to such forms as:

1) *Fasciola clavata* MENZIES, 1791 [type of *Hirudinella*]; or

2) *F. macrostoma* RUDOLPHI, 1803 [type of *Urogonimus*]; he would be just as correct as we were in looking upon

3) *F. bramae* [*F. globipora*] as type of *Sphaerostoma.*

He then goes on to say that an author to-day might take *globi-*

1) Notes on parasites, 48. An inventory of the genera and subgenera of the Trematode family Fasciolidae, in: Arch. Parasitol., 1898, p. 81—99.

pora as type, and examining it, make up his mind as to which characters were more important:

4) One might lay special stress upon the suckers, and declare *Podocotyle* [type, *D. angulatum* Dujardin, 1845, not known to Rudolphi[1])] as synonym of *Sphaerostoma*.

5) Another might take the intestine as character and make *Dicrocoelium* [type *D. lanceatum* Stiles et Hassall, 1896, misdetermined by Rudolphi] synonymous.

Replying to Looss' position I would submit, in the first place, that in referring to Rudolphi's *Sphaerostoma* and selecting *globiporum* as type, we were not carrying out any new or revolutionary ideas, but were simply performing a duty which devolved upon us, and doing so strictly in accordance with precedents which for years have been recognized by nomenclaturists. Looss' criticisms are due solely to the fact that — as admitted by himself on p. 523 of his article — he is unacquainted with these customs established by precedent, hence his position can be very readily understood; while of his four suppositions of what some one else might have done, two are unallowable and two improbable.

One of the fundamental rules of nomenclature is, that a generic name once established cannot be ignored in any subsequent subdivision of the group, but must be retained — if otherwise valid — for some portion of that group containing one of the original species. The generic name *Sphaerostoma* had been printed; we considered it then — and we do to-day — published in such a way as to deserve attention, hence we felt obliged to include it in our list. It is certainly not a nomen nudum. At most, it may be objected that Rudolphi failed to mention directly any species in connection with it, and that he gave a poor diagnosis. One does not, however, have to take refuge in conjecture to see what Rudolphi referred to. To us, at least, it is clear (I cannot of course speak for Looss) that Rudolphi had certain species in mind; any one of these species may come into consideration in the selection of a type. We are not at this date compelled to take one which he had especially ("speciell") in mind, although it would be wiser to do this.

In the first place: "*potissimum in piscibus obviae*" immediately confines our attention to those fish distomes (*Hemiurus*, of course, excepted) which Rudolphi mentioned between p. 352 and 415.

---

1) But *D. gibbosum* might have been taken.

"*Poris globosis, maximeque mobilibus, saepeque extantibus munitae*" confines the choice to those fish distomes between p. 352 and 415 which show the characters referred to by repetition of these words or their equivalents in the specific diagnosis. Any one of these forms may be taken as type, provided that it has not already been taken as type for another genus. *D. macrostomum*, which Looss suggests as a possibility, was not available since this had already been eliminated as type of *Urogonimus*. *D. clavatum* (as is now evident) was also not available, since this is type of *Hirudinella*.

In the description of *D. globiporum* (a distome of fish) we find expressions which fully agree with Rudolphi's reference to *Sphaerostoma globiporum*: "*Pori globosi apertura orbiculari, anticus exiguus, ventralis major, in junioribus prominulus, saepe sub animalculi motibus maximam partem protrusus vel prolapsus.*" Hence we are justified in selecting this species as type.

Further, earlier authors not infrequently selected a species which they raised to generic rank, taking the name of that species as generic name. In a number of cases in order to prevent tautonomy (as *Trutta trutta*), the Latin or Greek specific name was translated into Greek or Latin as a generic name, or another name of the same meaning was selected, the old specific name was made generic while the new or the specific name *vulgaris* was introduced. In such cases it is customary, whenever this is possible, to select as type of the genus, that species whose name agrees in form or meaning with the generic name (*Alces alces, Alle alle, Anhinga anhinga, Bison bison, Bos taurus, Buteo buteo, Capra hircus, Cardinalis cardinalis, Coturnix coturnix, Crex crex, Equus caballus, Glis glis, Gulo gulo, Histrionicus histrionicus, Lutra lutra, Meles meles, Ovis aries, Phocaena phocaena, Pipistrellus pipistrellus, Porzana porzana, Puffinus puffinus, Rosmarus rosmarus, Rupicapra rupicapra, Scomber scombrus, Sus scrofa* or *Sus porcus, Sula sula, Tarandus tarandus, Trutta trutta,* etc.) or one with which the specific name *vulgaris* has been used.

Rudolphi had a Latin specific name *globiporum* in the genus *Distoma*; he suggested separating from *Distoma* a genus *Sphaerostoma*; although he gave to the latter a poor diagnosis, Looss will surely admit that this applies — so far as it goes — to *globiporum*. Instead of taking a specific name (*globiporum*) and making it generic so as to give tautonomous combination, like *Trutta trutta*, he followed a not uncommon custom in zoology, especially among early authors, in

translating his Latin specific name into a Greek generic name *Sphaerostoma.*

No speculation is needed to understand the case; all that is required is an examination of the diagnosis given by Rudolphi, and a knowledge of zoological customs and precedents; and on the basis of these there is no question in my mind but that *globiporum* should be selected as type of *Sphaerostoma.*

It may here be added that, before publishing this case in 1898, it was submitted to two of the most experienced nomenclaturists living, to see if, perchance, they would rule differently from the way I had decided. Both men agreed with me that *Sphaerostoma* was published in such a way that it could not be ignored, and that there was no question but that *globiporum* was the most natural species to select as type.

Looss further takes the ground that, according to the law of priority, *Sphaerostoma* Rudolphi should be rejected because it is not "recognizably defined or indicated". As seen from the above, I find it necessary to maintain that this genus is recognizably indicated, hence that it is subject to the law of priority. Our positions, therefore, are diametrically opposed.

A curious part of Looss' discussion is that he apparently does not see the enormous advantage of dating a genus 1809, when possible, instead of 1899, — thus reducing the chances of a later change of name.

20. The case of *Schisturus* Rudolphi 1809.

Looss (1899, p. 527—528) considers that we have gone too far in connection with the generic name *Schisturus*, and suggests that if Rudolphi, 1819, were accepted as starting point, all such early names would at once be removed from consideration as nomenclatural problems.

Looss has evidently misunderstood us. It was our purpose to collect all generic names which in any way came into consideration with the *Fasciolidae.* Rudolphi (1819, p. 425) cites *Schisturus* in the synonymy of *Distoma nigroflavum*, and this fact made it obligatory upon us to enter *Schisturus* in our list. Having found the name in this connection, it was necessary to define its status; this we did in no uncertain terms; and it is difficult to see how Looss can object to the ruling we made. Many authors might have been inclined to

construe Rudolphi's citation in this case as being the work of "the first reviser", and as indicating that *Schisturus* — not being preceded by a mark of interrogation (Rudolphi, 1819, p. 425) — should be construed as a definitely fixed name, to be recognized as generic as soon as *nigroflavum* was taken out of the genus *Distoma.* Foreseeing such a possibility, especially on the part of younger students, we endeavored to inhibit such action until *Schisturus paradoxus* should be shown to be identical with *D. nigroflavum.* If it is ever established that such is the case, no doubt can possibly arise as to the rehabilitation of *Schisturus*, and we see no reason for retracting our words. If the identity is never established, *Schisturus* is not entitled to priority. Personally, I did not then and do not now, see any probability that this synonymy, adopted by Rudolphi, will ever be established; this does not, however, entirely relieve us of the responsibility of considering the name *Schisturus.* We did not attempt to reestablish *Schisturus* as the valid (gültiger) name for *Podocotyle*, but simply indicated it in its proper place as a doubtful synonym, warned against its rehabilitation on insufficient grounds, and indicated the necessity of holding the name in mind. The name is not a nomen nudum; it is accompanied by a diagnosis and four figures, and a type (only) species; its fate hangs on the fate of that species. It is, therefore, not entirely clear to me wherein Looss and I differ in principle in regard to this case.

21. The case of *Brachycoelium* and *Lecithodendrium.*

Looss (1899, p. 611—614) heartily disapproves of the action taken by Hassall and myself in designating *Distoma crassicolle* as type of the genus *Brachycoelium* and asks which name is valid, the insufficiently defined older name (*Brachycoelium*) or the sufficiently diagnosed younger name (*Lecithodendrium*)? He also refers (p. 647) in connection with this case, "to the inconvenience resulting from the mere designations of typical representatives for insufficiently and absolutely undetermined genera" and ends his discussion (p. 614) with the exclamation: "Therefore, care in selecting typical representatives!" From the discussion it would appear that Looss considers that we had designated *D. crassicolle* as type, without due consideration of the factors involved, and Lühe (1899) apparently takes the same view. Under these circumstances, it may be well to examine carefully the exact status of the case.

In 1845, DUJARDIN proposed under *Distoma* the subgenus *Brachycoelium* with the following diagnosis:

"Intestin divisé en deux branches courtes, renflées en massue, et précédé d'un long oesophage filiforme."

No type species was designated, but the following species were placed in *Brachycoelium*.

1. *D. heteroporum* DUJ., 1845. [Examined by DUJARDIN; type of *Pycnoporus* by LOOSS, 1899; probably a *Lecithodendrium* — LOOSS, 1896; to *Lecithodendrium* by STOSSICH, 1899, p. 9.]
2. *D. arrectum* DUJ., 1845. [Examined by DUJARDIN; to *D.* (*Dicrocoelium*) by STOSSICH, 1895; admitted by LÜHE, 1899, p. 536, to be a species inquirenda, yet selected by him as type for *Brachycoelium*; admitted by LOOSS, 1899, p. 614, to be a species inquirenda.]
3. "*D. clavigerum* RUD.", of DUJ., 1845. [Examined by DUJARDIN; admitted by LOOSS, 1894, p. 101, to be a misdetermination and renamed *D. confusum*, the latter taken as type of *Prosotocus* by LOOSS, 1899, p. 616.
4. *D. crassicolle* RUD., 1809. [= *Fasc. salamandrae* FRÖLICH, 1789, renamed; examined by DUJARDIN; erroneously placed in *D.* (*Dicrocoelium*) by STOSSICH, 1889; retained here by PARONA, 1896, pp. 13—16; returned to *Brachycoelium* by STOSSICH, 1897, p. 9; designated type of *Brachycoelium* by STILES and HASSALL, 1898, p. 83; placed in *Lecithodendrium* by STOSSICH, 1899, p. 9, and by LÜHE, 1899, p. 356.]
5. *D. retusum* DUJ., 1845. [Examined by DUJARDIN; to *D.* (*Dicrocoelium*) by —?—; admitted by LOOSS, 1899, p. 614, to be problematic.]

Here we have a subgenus, containing five species, united by a perfectly clear diagnosis, and from DUJARDIN's point of view and from the point of view of his time, forming a more or less natural group. The subgenus is defined fully as clearly as *Dicrocoelium*, *Apoblema*, *Echinostoma*, *Crossodera*, and thousands of other genera and subgenera of its time. It does not appear to be preoccupied or antedated. No grounds are apparent which would justify an author in ignoring it when studying any of the five forms mentioned, or when studying other forms which would fall under the same diagnosis. Natural or unnatural, from the standpoint of the present day, it must be admitted as entitled to recognition; and if any author later than DUJARDIN, 1845, desires to propose another genus for any one of the five species mentioned, or for any other distomes which correspond to the diagnosis given by DUJARDIN, it is incumbent upon the proposer to show wherein

his new genus differs from DUJARDIN's *Brachycoelium.* And if any author subsequent to DUJARDIN, 1845, does propose a new genus which corresponds to *Brachycoelium* without showing wherein the two genera differ, it is natural and just to consider the later genus a synonym of the earlier until some one does show a difference between the two either by mentioning a character of generic importance or by redefining DUJARDIN's genus so that such differences will be brought out. It is but natural, and in accordance with the principles of systematic zoology, that in the latter event he shall designate type species for both genera; and in selecting the type for *Brachycoelium*, it is but natural that he shall notice the following facts:

1) None of the five original species bear the name *Brachycoelium* or its equivalent, as specific name;

2) It is not apparent that DUJARDIN (pp. 381—389, or pp. 402—404) had any one species in mind more than any other; although he examined all five forms;

3) DUJARDIN did not give any figures of any of the forms;

4) The diagnoses are all apparently about equally complete;

5) None of the species had ever been selected as type of any other genus.

Hence all other things being equal, any one of these five species might be selected as type. In considering the other elements which enter into the subject it may be noted:

6) The oldest species mentioned are *D. clavigerum* and *D. crassicolle*; of these, *D. clavigerum* is a misdetermination, hence ceteris paribus, *crassicolle* would appear to be less liable to lead to confusion, if taken as type, than would be *D. clavigerum.* If therefore the principle supported by some workers (namely to select the oldest species as type) were followed, *D. crassicolle* would be the type.

7) The first page on which any species is mentioned in connection with *Brachycoelium*, is p. 386, and *D. crassicolle* is that species. With all those systematists who follow strict page-precedence, *crassicolle* would on this account be selected as type.

8) Of the five species mentioned, DUJARDIN refers to figures of two: "*D. clavigerum*" [misdetermination] and *D. crassicolle.* The figures of *D. clavigerum*, it would appear best to leave out of consideration because of the misdetermination, hence *D. crassicolle* remains.

While it is not necessary to rule in favor of *D. crassicolle* because of 6, 7, or 8, still unless reasons can be advanced to show that it would be better to select some other species as type, it is clearly

in the interests of harmony to select *D. crassicolle*, for not only is it the only illustrated form (up to 1845) which comes into serious consideration, but such a ruling would be in accordance with the views of that not inconsiderable class of systematists who believe in page-precedence, and also in accordance with the views of those who prefer, if possible, to select the oldest species.

Now let us inquire whether there was any reason for not selecting *D. crassicolle* as type — any reason developed by the writings of later authors.

9) The subgenus had been freely used, both directly and indirectly, by various authors, but none of these writers had designated any type species.

10) Several of the species had been referred to or discussed by various writers, but none had been eliminated as type of any new genus.

11) *D. arrectum* had been placed in *D.* (*Dicrocoelium*) by Stossich, 1895, and so far as our records go, had not been returned to *Brachycoelium*. Accordingly, there does not appear to be any reason for selecting this species, over *D. crassicolle*. This view is rendered even more justified by the fact that *D. arrectum* is problematic.

12) *D. retusum* had been placed in *D.* (*Dicrocoelium*) by — ? — and so far as our records go had not been returned to *Brachycoelium*. Accordingly, it would not appear advisable to select this species over *D. crassicolle*. This view is rendered even more justified by the fact that *D. retusum* is problematic.

It would therefore appear that both *D. arrectum* and *D. retusum* should be eliminated from competition with *D. crassicolle*. For practical reasons, also, to prevent confusion in selecting a misdetermined species, "*D. clavigerum* Rud." of Dujardin, since it might easily happen that some authors would interpret *D. clavigerum* as type, the third species of the list was eliminated. There remain now species 1 and 4, *heteroporum* and *crassicolle*.

If *heteroporum* were selected, we should have gone quite contrary to the view of three sets of nomenclaturists: those who believe in page-precedence; those who prefer to select the oldest species; those who prefer to select a type which has a definite reference to an illustration. If reasons were apparent for not following the views of these men, in this particular case, I should not have hesitated an instance in selecting *D. heteroporum* instead of *D. crassicolle*. No

reason seemed apparent for our not conceding page-precedence, hence we selected *D. crassicolle* as type.

But to turn to another phase of the question: we made our selection without knowing of LOOSS' *Lecithodendrium.* The question therefore arises, would our selection have been different if we had known of that genus? To decide this point we must turn to LOOSS, 1896.

In 1896, LOOSS proposed a genus "auquel on pourrait peut-être reserver le nom *Lecithodendrium*" to contain the species: *D. glandulosum, D. hirsutum, D. chefrenianum, D. pyramidum, D. obtusum, D. sphaerula, D. ascidia* BENEDEN (= *D. lagena* BRANDES nec RUD.), *D. ascidioides*, and probably also *D.* (*Brachycoelium*) *heteroporum.*

Regarding this proposition, it may be noticed: 1) that it was made in the text of an article 250 pages long, and the name is not contained in the index (pp. 251—252); 2) LOOSS himself did not use the genus in connection with a single species which he included in it (see LOOSS, 1896, pp. 64—86); 3) no diagnosis was given; 4) no type was designated; 5) the name was even proposed with reserve. In other words, it was purely a matter of luck and chance, if an author examining LOOSS' superb paper should happen to discover that a genus *Lecithodendrium* had ever been proposed, and even then one might suggest that LOOSS only said that the name *Lecithodendrium* "might perhaps" be used, or that it was incidently used, as LOOSS claims RUDOLPHI used *Sphaerostoma*; BRAUN in his review of LOOSS (1896) discovered the name; STOSSICH (1899) also discovered it; HASSALL and I failed to discover it. Further, 6) all of the species LOOSS included in his *Lecithodendrium* come within the generic diagnosis of *Brachycoelium*, 1845, and since this latter subgenus was mentioned in so many modern papers, there are no grounds for assuming that it was unknown to LOOSS; 7) yet, LOOSS did not show wherein his genus differed from DUJARDIN'S *Brachycoelium*, and so far as any thing contained in LOOSS' paper is concerned, an author would be perfectly justified in suppressing *Lecithodendrium* in favor of *Brachycoelium.*

In other words, in proposing *Lecithodendrium*, LOOSS failed to do what he should have done to insure his genus, namely, he should have given it a diagnosis, showing wherein *Lecithodendrium* and *Brachycoelium* differed, and he should have designated types for both genera. Having, in addition to these omissions, published the genus in a way (in the text) calculated to aid other workers to overlook it, and having failed to connect the name with a single specific name he intended to consider in connection with it, it would appear that my

good friend and colleague is hardly in a position to think it strange if circumstances result in suppressing *Lecithodendrium*. And in order to prevent such cases in the future, I readily join with him in the exclamation, "Deshalb Vorsicht in der Aufstellung von typischen Vertretern" — to which I would add: And be sure to designate the types at the time the genus is originally proposed!

Looss (1899, p. 614) admits that "*D. retusum*" is problematic; that "*D. arrectum*" is also not certain; and that "*D. clavigerum*" of Dujardin is a misdetermination. Accordingly, for him, the choice of the type of *Brachycoelium* would naturally lie between *D. heteroporum* and *D. crassicolle*, and he remarks that (if Hassall and I had not already selected *D. crassicolle*) he "might now [1899, i. e., three years after his *Lecithodendrium* was proposed] very easily select the name *Brachycoelium* for the genus based upon *D. heteroporum*".

I will not lay stress upon the fact that Looss in 1896, considered *D. heteroporum* as a probable member of the genus *Lecithodendrium*, and that he would at that time, therefore, not have selected this species as type of *Brachycoelium* since such action would have invalidated his own genus *Lecithodendrium* (hence the inadvisability of designating *heteroporum* as type in either 1896 or 1898 is too self evident to need discussion), but I will turn to another phase of the subject.

Upon examining the literature, it is seen as Looss (1899, p. 612) states, that Minot (1878) and Braun (1895, fig. 45, p. 128) have given figures of *D. crassicolle*. As stated by Looss, Minot has given a detailed description of this form; furthermore, as also recognized by Looss, an exceedingly important character, not clear from Minot's paper, is clearly shown in Braun's figure, namely, a cirrus pouch is present. In referring to the latter, Looss remarks: "It remains, however, a question whether the figure is not made somewhat diagrammatic corresponding to its special purpose in the given place." To this I am constrained to reply that I would be no more inclined to assume that an authority like Max Braun would deliberately draw a diagram of a trematode, insert a cirrus pouch if it were not present, and label it *D. crassicolle*, than I would assume that an authority like Looss would deliberately figure organs he did not see in one of his own species. If Braun wished to draw a diagram of a trematode which had a cirrus pouch, he would not deliberately select a species which had none, and then insert it from imagination. I have not the honor of the personal acquaintance with Prof. Braun as I have with

LOOSS, but from the work and reputation of both men, the fact that they insert a cirrus in any given drawing, diagrammatic or otherwise, and give to that drawing the name of a certain species, is prima facie evidence that I must assume good faith on their part and consider that they saw a cirrus pouch or some structure which they interpreted to be such. It may further be added that a cirrus pouch is described by DUJARDIN, 1845, p. 405 [1]), and is also referred to by PARONA, 1896, p. 15 [2]) in connection with a form taken as synonymous with *D. crassicolle.*

From the above discussion, from which I have endeavored to eliminate the subjective element so far as possible, it will be seen that I maintain that all due care was exercised in selecting *D. crassicolle* as type of *Brachycoelium* in 1896. Unfortunately I was not aware of LOOSS' *Lecithodendrium*, but had I known of it, I should certainly not have selected *D. heteroporum* as type of *Brachycoelium*, since such an action would have been more likely at that time to jeopardize *Lecithodendrium* than would the selection of *D. crassicolle.*

Under the circumstances, *D. crassicolle* was the most natural species to select, for it was not apparent why any other species should be better selected, and in selecting *D. crassicolle* the ruling was made in accordance with the views of those systematists who believe either in page precedence or in selecting the oldest species. While I am not a believer in either of these latter views, still unless in any given case I can show why they should not be followed, I am willing for harmony's sake to adopt them.

In reviewing the entire subject, and giving all due consideration to the views advanced by my friend LOOSS, I can not escape the conclusion that whatever difficulty may arise in this case is due solely, entirely, and absolutely to the manner in which *Lecithodendrium* was proposed in 1896, and to the fact that LOOSS failed at that time to fulfill the conditions he would have fulfilled, had he not felt it necessary to admit (see LOOSS, 1899, p. 523): "That also in other specialities of zoology similar practical difficulties arise is not impossible, still I have no judgement in regard to the matter."

After this review of the case, it will hardly be necessary to discuss in detail the views which LÜHE, 1899, p. 536, has advanced,

1) "Penis assez mince, replié dans un réceptacle peu volumineux, courbé en avant et appliqué au côté droit de la ventouse".

2) "Cirro non bene distinto et racchiuso in borsa ovale".

since it is apparent that when he claims priority for *Lecithodendrium*, 1896, over *Brachycoelium*, 1845, and that when he maintains that in selecting a type for *Brachycoelium* "a necessary prerequisite would be that the species [in his discussion *D. heteroporum*] should not be placed in *Lecithodendrium*," he has argued the case without due consideration of the numerous points involved. Furthermore, since he overlooks the universally recognized rule that after a type has once been designated, no one can change to another type without showing that at the time of designation the species in question was not available as type. His referring to the case also, as a "nomenclatural doctorate-question" shows plainly that the principles involved, and the necessity and broad application of those principles have, for the moment, escaped his memory.

22. The case of *Campula, Opisthorchis,* and *Brachycladium.*

In Note 48, the opinion was expressed that *Campula* was generically identical with *Opisthorchis*, hence the latter was made a synonym of the former. Braun (1898) and Looss (1899) differ from this opinion, Looss giving his reasons for the position he takes.

In connection with the subject at issue, the following points may be noticed: Cobbold in 1859 proposed *Campula* for a distome found in *Phocaena communis*, possessing digestive caeca which "instead of displaying the dendritic character of the Fascioles, offer a peculiar zigzag-like form". In 1878, he determined certain worms from *Platanista gangetica* as identical with his *Campula oblonga*, but, concluding that the genus was not well founded, named them *Distoma campula*. Looss admits "*Distoma campula*" as a typical *Opisthorchis*, but believes that "*Campula oblonga*" is an entirely different species. He also lays considerable stress on the fact that Cobbold himself rejected his own genus *Campula* — a point which to my mind is of no consequence whatever, since Cobbold no longer possessed any rights over *Campula* different from the rights possessed by other authors.

Looss then argues that Cobbold's *Campula oblonga* is generically identical with *Distoma palliatum*, for which he now erects a new genus, *Brachycladium*, despite his own assertion that this species is congeneric with a genus (*Campula*) already proposed by Cobbold.

In his argument that *Campula* is not congeneric with *Opisthorchis*, Looss has indeed, as must be frankly admitted, put forward an ex-

ceedingly plausible case, an argument which has undoubtedly already carried conviction to many persons, and for which I express a very high appreciation. Admitting for the moment that he is in the right, and that I and HASSALL are in error, has LOOSS been justified in rejecting *Campula* which he declares is not identical with *Opisthorchis*, but which he asserts is identical with his new genus *Brachycladium*? It would indeed appear that in making out such a strong case against us, he has not followed up his success by keeping his own ruling relative to *Campula* entirely free from criticism.

Now, let us examine the exact status of *Campula*. That *Campula* was not described by COBBOLD in 1859 in so exact a manner as LOOSS describes his genera, may be admitted without question. That COBBOLD in 1878 determined specimens from *Platanista gangetica* as identical with his *Campula oblonga* of 1859 from *Phocaena communis*, and that he figured them quite clearly, may, without any injustice to anyone, be construed as a later effort to more definitely fix the genus *Campula* or rather the species *C. oblonga*. Now it apparently did not occur to LOOSS that COBBOLD might have had two species before him in 1859. It appears quite certain, however, that the specimens of *Campula oblonga* collected by HASSALL from *Phocaena communis*, and determined by COBBOLD, contained two species. One of these species was in my possession when I asserted with HASSALL that *Campula* could not be separated at present from *Opisthorchis*. That specimen was an *Opisthorchis*. It has unfortunately been lost during my two years absence on foreign service. Since my return another specimen has been found and mounted, and that is unquestionably generically identical with *Distoma palliatum* hence a *Brachycladium*.

Accordingly, it would appear that the case is not quite so clear as would seem from LOOSS' argument. Both his and our positions are open to criticism. Our position is weakened because of the unfortunate loss of the auto-type (specimen determined by the author of *Campula oblonga* as identical with his species), the specimen upon which we made our assertion, hence my inability to prove the correctness of our study by a drawing of that specimen. Furthermore, it is weakened by the fact that, as LOOSS has pointed out, COBBOLD's description applies in reality more closely to *Brachycladium* than it does to *Opisthorchis*. Finally, and most important of all, the fact that at the time I examined COBBOLD's specimen, and, indeed, until a very short time ago, I was under the impression that I had before

me an original of 1859, whereas I had only an auto-type collected some years later.

Looss' proposition is weakened by the fact that he deliberately proposed *Brachycladium* for the genus in which he claimed *Campula oblonga* belonged; furthermore by the fact that Cobbold later determined two species from *Phocaena communis* as members of his species *Campula oblonga*.

The case of *Campula*, *Opisthorchis*, and *Brachycladium*, has thus become somewhat complicated. Nevertheles, it is clear what should be done. The first point is, that since I was laboring under a misapprehension in 1898 in supposing that I was dealing with an original 1859 specimen of *Campula oblonga*, and in reality therefore based my statements upon an erroneous premise, the ruling that *Opisthorchis* is synonymous with *Campula* must be rejected unless it can be supported by the production of an unquestionably original specimen of 1859. Since this can not at present be done, I recede from the ruling and acknowledge that there is at present no reason for assuming that *Campula* and *Opisthorchis* are congeneric. In other words, I accept Looss' view unreservedly in this particular, and admit the ruling of 1898 to be rendered valueless by its erroneous premise.

I am unable however to accept Looss' (1899) view that *Campula* 1859 is to be rejected. He himself admits it to be congeneric with *Brachycladium*, 1899, hence the latter name must naturally be suppressed in favor of the former. Accordingly *Opisthorchis* Blanchard, 1895, should be reinstated, and *Brachycladium* falls as a synonym of *Campula* [1]).

23. The date borne by a publication is to be assumed to be correct, until it is proved to be incorrect.

Many journals are supposed to be issued on certain specified dates and they bear the dates in question upon their cover. Yet circumstances frequently result in delaying the publication by a day or a few months. In this way it occasionally arises, that one paper

---

1) Since writing the above, a paper has appeared by Braun (1900) in which he comes to exactly the same conclusions relative to reestablishing *Opisthorchis* and suppressing *Brachycladium*. — Looss, 1901, p. 209, also accepts *Campula*.

apparently antedates another although it does not do so actually. In such instances, the ruling of the A. O. U. Code is that the date given on the paper shall be assumed to be correct unless it can be proved to be incorrect. If proved to be incorrect, the actual dates are taken in preference to the dates borne by the publications.

A case which falls under this general rule has recently occurred in helminthological writings. Two papers, one by Looss and the other by Lühe, happen to bear the same date, December 28, 1899. Under ordinary circumstances, these dates would be accepted. It so happens, however, that both authors have proposed new generic names for the same genera, and it therefore becomes necessary to rule that one paper shall be given priority over the other. The natural tendency would be to rule in favor of Looss' paper, since it is a more extensive publication, more carefully prepared, more clearly written; it contains both the designation of types and full diagnoses, and in many cases illustrations of the genera. If it were impossible to show that Lühe's paper has any prior claim, it would be natural to prefer Looss' publication. It so happens, however, that from the evidence at hand, the date on each paper is incorrect. In reply to a letter to Professor Spengel, the editor of the Zoologische Jahrbücher, asking whether a copy of this paper was recorded in the library of the Zoological Institute at Giessen on December 28, and thus open to the public on that date, word has been received that there was a delay of several days in its issuance. If a single copy could be shown to have been registered on December 28 in any public library of the world, open to scientific workers, that date could be accepted. The fact that Spengel is editor of the Zoolog. Jahrbücher would not have invalidated the date, in case his Institute were the only one which had it on that day, for any person could have consulted it in that public institution. Such proof, however, cannot be submitted. A letter has been received from Dr. Lühe dated March 19, 1900, stating that he has communicated with the publishers of both the Zoologischer Anzeiger and the Zoologische Jahrbücher, relative to the point at hand, and that according to their statements, Lühe's paper was distributed on December 29, Looss' on December 30[1]). Lühe further states that Braun accepts

---

1) "Sicher ist jedenfalls, dass das Heft der Zoolog. Jahrbücher erst am 30. December zum Versandt gelangt ist, die Nummer des Zoolog. Anzeigers dagegen am 29. December. Diese Angaben rühren von den beiden Verlegern her (Fischer bezw. Engelmann)."

these dates as correct. Prof. SPENGEL writes me that LOOSS' paper was not distributed until January 4, 1900. In view of the conflicting evidence, and in view of the unfortunate circumstance connected with changing the date of LOOSS' genera and species to 1900, it appears best to adopt the dates decided upon by BRAUN and LÜHE. It is therefore necessary to give LÜHE's paper priority by one day over LOOSS'[1]) paper.

The question might be raised that both SPENGEL and CARUS, as editors of the two journals, might have received copies of the journals earlier than other persons, and hence should not be taken into consideration; that, on the contrary it should be required that some other person should have the journal and should have received it through a book-seller. These points, which as a matter of fact have been raised by one of my colleagues, cannot be recognized as free from objection. So far as the private libraries of these two editors are concerned, the point may be acknowledged as applying both to CARUS and to SPENGEL. So far, however, as the library of the Zoological Institute of either Giessen or Leipzig is concerned, the fact that SPENGEL is connected with the University of Giessen, CARUS with the University of Leipzig, cannot be interpreted as depriving these two universities of the privileges enjoyed by other public institutions of learning. If any public library in either Giessen or Leipzig could show a record that it had received a copy of LOOSS' paper on December 28, I should unhesitatingly adopt that date.

---

1) LOOSS in two papers just published, objects to this ruling. Nearly all of the questions which he raises in connection with priority, date of publication, nomenclature etc., have been discussed in detail in connection with other groups, so that it seems hardly necessary to repeat all the arguments here. I agree with LOOSS fully that it does seem unjust to give LÜHE's paper priority over his own, but precedents of this nature have been established on a basis which eliminates the subjective element as far as possible. A paper is not "published" until it is open to the public. No other circumstances need be taken into consideration in establishing its date. Suppose for instance that both LOOSS and LÜHE's papers were printed on the same day, and bore the same date but that the entire edition of LOOSS' article had been accidentally burned — such a case is possible — LOOSS' present arguments would hold as well under those conditions as under the present. LÜHE's paper, by the statement of LOOSS' publishers was open to the public earlier than LOOSS'. The date of publication on the papers on both cases is incorrect. All of these points may be found by studying the history of nomenclature.

Relative to the claim that the work should be obtained through book-sellers, it must be replied that this point cannot be admitted. Many Governments publish documents of different kinds and distribute them gratis. If these documents are given to libraries which are open to the public, the publications are open to the public just as truly as if they had been obtained by purchase. The point at issue is to show a work can be consulted by the public, not whether it has been sold. Any other ruling than this would invalidate thousands of names.

Zoological Laboratory, Bureau of Animal Industry
U. S. Department of Agriculture,
March 15, 1901.

Die Benennung der Enteropneusten-Gattungen.

Von

Prof. **J. W. Spengel** in Giessen.

Als ich, zuerst im Jahre 1891[1]) und dann in meiner Monographie[2]) die von mir untersuchten Enteropneusten-Arten in 4 Gattungen einteilte, nahm ich für diejenige Gruppe, welche ausser dem *Balanoglossus clavigerus* D. CH. und *Bal. minutus* KOW. auch die älteste, aber sehr unvollkommen bekannte Form *Ptychodera flava* ESCHSCH. umfasste, nach dem Prioritätsgesetz den ältesten Namen *Ptychodera* an und behielt den Namen *Balanoglossus* für eine Gattung bei, aus der unter diesem Namen vor mir schon die 3 Arten *Bal. kupfferi* v. WILLEMOES-SUHM, *Bal. kowalevskii* A. AG. und *Bal. mereschkowskii* N. WAGN. beschrieben worden waren. Mit den Nomenclatur-Regeln, die damals galten, schien mir die Anerkennung des Namens *Balanoglossus* in diesem Sinne recht wohl vereinbar zu sein, und ich glaubte Werth darauf legen zu müssen, dass der altbekannte Name auf diese Weise gewahrt bleibe. Inzwischen ist man nun dazu geschritten, die Nomenclatur-Regeln schärfer zu fassen, und damit sind Bedenken gegen die Berechtigung des von mir befolgten Verfahrens entstanden. 1899 hat S. F. HARMER in einem kleinen Artikel: „Note on the name Balanoglossus"[3]), darauf hingewiesen, dass bei Verwendung des Namens *Balanoglossus* in dem von mir verwendeten Sinne „die typische Art (*Bal. clavigerus* D. CH.) dadurch aus der Gattung ausgeschlossen werde, zu der sie

---

1) in: Verh. D. zool. Ges., 1. Jahresvers., 1891, p. 47.

2) SPENGEL, J. W., Die Enteropneusten, in: Fauna Flora Neapel. Monogr. 18, 1893, p. 348 ff.

3) in: Proc. Cambridge phil. Soc., V. 10, pt. 4, p. 190.

gehöre". Thatsächlich bestimmt der § 20 der dem 4. internationalen Zoologen-Congress zu Cambridge vorgelegten „Regeln der zoologischen Nomenclatur" [1]): „Wird eine Gattung in mehrere neue Gattungen aufgelöst, so verbleibt der alte Gattungsname einer der Gattungen. War eine Art als Typus bezeichnet, so bleibt der Name der diese Art enthaltenden Gattung." Zwar giebt der folgende § 21 dem „die Auflösung zuerst vornehmenden Autor" das Recht, „den ursprünglichen Namen der Gattung demjenigen Theil derselben beizulegen, den er für passend hält", aber nur für den Fall, dass „der ursprüngliche Typus einer Gattung nicht mit Sicherheit festzustellen ist", und es heisst weiter ausdrücklich: „In keinem Falle aber darf der Name auf eine Gruppe übertragen werden, welche keine der ursprünglich in der Gattung enthaltenen Arten enthält. Ebenso wenig darf eine Art als Typus gewählt werden, welche nicht ursprünglich in der Gattung enthalten war, oder welche der Beschreiber des ursprünglichen Genus ihm nur zweifelhaft zuschrieb." In Bezug auf die ursprüngliche Gattung *Balanoglossus* D. Ch. liegt nun der sehr einfache Fall vor, dass sie von Delle Chiaje auf die einzige Species *B. clavigerus* gegründet worden ist. Diese ist demnach unzweifelhaft typische Art, der allein bei einer Theilung der Gattung in mehrere Gattungen der Name *Balanoglossus* zukommen kann (§ 20), und die Uebertragung desselben auf die Gattung, zu welcher als älteste Species der erst 1871 von Willemoes-Suhm beschriebene *B. kupfferi* gehört, ist unzulässig (§ 21). Die Gattung *Balanoglossus* Spgl. muss demnach mit einem andern Namen belegt werden.

Etwas verwickelter ist die Frage, ob die Gattung *Balanoglossus* D. Ch. erhalten bleiben soll. Die Dinge liegen heute etwas anders als zur Zeit der Abfassung meiner Monographie. Für die Kenntniss der *Ptychodera flava* waren wir damals ausschliesslich auf die sehr mangelhafte Beschreibung und die zwar charakteristische, aber in wichtigen Punkten ungenaue Abbildung von Eschscholtz angewiesen. Aus letzterer hatte ich geschlossen, dass *Ptychodera flava* Eschsch. derselben Gattung angehöre wie *Balanoglossus clavigerus* D. Ch. Da der Name *Ptychodera* (1825) um 4 Jahr älter war als *Balanoglossus* (1829), so musste nach dem Prioritätsgesetz letzterer fallen. Ist seine Verwendung in dem Sinne, wie ich ihn früher ge-

1) in: Zool. Anz., V. 21, 1898, p. 397.

braucht hatte, nach obiger Darlegung unstatthaft, so wird man also unter der Voraussetzung, dass die Zugehörigkeit der Arten von Eschscholtz und Delle Chiaje zu einer Gattung sich bestätigt, zu dem Schluss kommen müssen, den Harmer 1899 gezogen hat: „*Balanoglossus* ought to disappear as a genus“. Nun ist inzwischen durch Willey eine Form aufgefunden worden, die von ihm mit der *Ptychodera flava* Eschsch. identificirt worden ist, Anfangs mit schwachen Bedenken, später jedoch mit Sicherheit, und auch ich bin der Meinung, dass die Wahrscheinlichkeit der Identität so gross ist, wie sie es nach den Umständen nur irgend sein kann. Durch die von Willey angestellte genaue Untersuchung dieser Art ist nun zwar erwiesen, dass meine auf Grund der Eschscholtz'schen Abbildung vorgenommene Einreihung im Allgemeinen zutreffend war, dass indessen innerhalb der Gattung *Ptychodera* (Eschsch.) Spgl. die Eschscholtz'sche Art weniger nahe der *Pt. clavigera* (D. Ch.) als der *Pt. erythraea* Spgl. steht, eine Möglichkeit, die ich bereits in meiner Monographie erwogen hatte, als ich dort (p. 350) schrieb: „. . . doch lässt die Abbildung die begründete Vermuthung aussprechen, dass *Pt. flava* nicht nur in die gleiche Gattung mit *Pt. clavigera*, sondern in die nächste Verwandtschaft entweder dieser Art oder der *Pt. erythraea* gehört.“

Dieser Nachweis gewinnt für die Benennungsfrage entscheidende Bedeutung, wenn man nicht bei einer Auftheilung der Enteropneusten in die von mir 1893 angenommenen 4 Gattungen stehen bleibt, sondern eine weitere Zerlegung der Gattung *Ptychodera* vornimmt, wie ich sie p. 359 meiner Monographie vorläufig vorgeschlagen hatte, sei es nun, dass man die kleinern Gruppen als Untergattungen auffasst, sei es, dass man die grössern zum Range von Familien erhebt und die kleinern als Gattungen bezeichnet. Willey[1]), der den von mir aufgestellten 3 kleinern Gruppen die von ihm und Andern inzwischen beschriebenen Arten gut einreihen konnte, lässt sie als Untergattungen gelten. Da die Zahl der bekannten Enteropneusten seit Veröffentlichung meiner Monographie schnell beträchtlich gewachsen ist und voraussichtlich in Kurzem noch weiter wachsen wird, so scheint mir jetzt die Zeit gekommen zu sein, die Zerlegung endgültig vorzunehmen, und damit nicht länger zu warten,

---

1) Willey, A., Enteropneusta from the South Pacific, with notes on the West Indian species, in: Willey, Zool. Results, pt. 3, 1899, p. 255.

bestimmt mich vor allem der Umstand, dass die Namen, welche ich den engern Gattungen gegeben habe, den Nomenclatur-Regeln nicht entsprechen und deshalb einer Berichtigung bedürfen, die im Interesse der Vermeidung weiterer Verwirrung bald erfolgen muss. Die Gattungen sollten nach meiner Monographie folgende Arten umfassen:

1. *Ptychodera* s. str.
   Pt. minuta (Kow.), *Pt. sarniensis* (Koehler).
2. *Tauroglossus* Spgl.
   T. apertus Spgl., *T. clavigerus* (D. Ch.), *T. gigas* (Fr. Müller), *T. aurantiacus* (Girard) und ? *T. flavus* (Eschsch.).
3. *Chlamydothorax* Spgl.
   Ch. erythraeus Spgl., *Ch. bahamensis* Spgl.

Da nun *Ptychodera flava* Eschsch. nicht in die Gattung *Tauroglossus* Spgl., sondern in die Gattung *Chlamydothorax* Spgl. gehört, so muss 1) letzterer nach § 20 der Nomenclatur-Regeln der Name *Ptychodera* bleiben, und die Verwendung des Namens *Ptychodera* ist nach § 21 für die Gattung *Ptychodera* s. str. Spgl., welche die ursprünglich in der Gattung enthaltene Art nicht enthält, unzulässig; 2) ist für den Gattungsnamen *Tauroglossus* Spgl. der Name *Balanoglossus* D. Ch. wieder herzustellen (§ 20). So erhalten wir folgende Benennungen:

1. *Glossobalanus n. g.*
   Syn.: *Ptychodera* s. str. Spgl.
   Typische Species: *Gl. minutus* Kow.
2. *Balanoglossus* D. Ch.
   Syn.: *Tauroglossus* Spgl.
   Typische Species: *B. clavigerus* D. Ch.
3. *Ptychodera* Eschsch.
   Syn.: *Chlamydothorax* Spgl.
   Typische Species: *Pt. flava* Eschsch.

Wenden wir uns nunmehr zu der Frage, durch welche Bezeichnung der Name *Balanoglossus* Spgl. zu ersetzen ist, so wird deren Beantwortung ebenfalls erleichtert, wenn wir die Gruppe, die ich schon in meiner Monographie (p. 360) als Untergattung *Dolichoglossus* mit einem eigenen Namen belegt habe, nunmehr als selbständige Gattung abtrennen. Die Benennung derselben ist auch nach den Nomenclatur-Regeln gültig; es erübrigt nur, eine typische

Species zu bezeichnen, und das kann nur *D. kowalevskii*, die einzige bis dahin gut bekannte Art, sein. Neben ihr steht *D. mereschkowskii* (Nic. Wagner), an deren specifischer Selbständigkeit nach meinen noch nicht veröffentlichten Untersuchungen jetzt kein Zweifel mehr sein kann, und der ganz ungenügend bekannte *D. sulcatus* Spgl.

Die beiden noch übrig bleibenden Arten von *Balanoglossus* Spgl., nämlich *B. kupfferi* v. Will.-Suhm und *B. canadensis* Spgl., zeigen so vielerlei und tief greifende Unterschiede, dass für jede derselben eine besondere Gattung angenommen werden muss. Es gilt zunächst für die durch *B. kupfferi* vertretene Gattung eine Bezeichnung festzustellen. Nachdem der Name *Balanocephalus*, den Harmer 1899 als Ersatz für *Balanoglossus* Spgl. vorgeschlagen hatte, sich als präoccupirt erwiesen hat[1]), bleibt der Name *Harrimania* verfügbar, unter dem W. E. Ritter eine vermeintlich ein neues Genus repräsentirende, thatsächlich aber mit *B. kupfferi* aufs nächste verwandte Art[2]) beschrieben hat. Die Benennung würde also sein:

Harrimania W. E. Ritter.
Syn.: *Balanoglossus* s. str. Spgl. partim.
Typische Art: *H. maculosa* W. E. Ritter.

Für *B. canadensis* Spgl. schlage ich den Gattungsnamen *Stereobalanus n. g.* vor.

Von den seit Veröffentlichung meiner Monographie neu beschriebenen Enteropneusten gehören 2, die leider beide noch ungenügend bekannt sind, zu meinem ehemaligen Genus *Balanoglossus*. Davon dürfte *B. otagoensis* Benham[3]) wohl dem Genus *Dolichoglossus* einzureihen sein, dessen Diagnose allerdings zu diesem Zweck etwas abzuändern wäre. Für *B. koehleri* dagegen würde, wenn sich der von ihren Entdeckern, Caullery u. Mesnil[4]), erwähnte gänzliche Mangel der Perihämalräume bestätigen sollte, durch den er

1) Siehe die Fussnote zu meinem Referat über Caullery et Mesnil, in: Zool. Ctrbl., V. 7, 1900, p. 933.

2) Siehe mein Referat über Ritter, W. E., Harrimania maculosa, a new genus and species of Enteropneusta, in: Zool. Ctrbl., V. 8, 1901, p. 22.

3) Benham, W. B., Balanoglossus otagoensis n. sp., in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.) V. 42, 1899, p. 497 ff.

4) Caullery, M. et F. Mesnil, Sur une nouvelle espèce de Balanoglossus (B. koehleri) habitant les côtes de la Manche, in: CR. Soc. Biol. France, 17 Mars 1900.

sich nicht nur von allen Vertretern der Gattung *Balanoglossus* Spgl., sondern von sämmtlichen bisher bekannten Enteropneusten unterschiede, eine eigene Gattung geschaffen werden müssen. Die nicht von Abbildungen begleitete vorläufige Beschreibung giebt auch im Uebrigen keinen Anhalt, um auf ein näheres Verhältniss zu *Harrimania* oder zu *Dolichoglossus* zu schliessen. Die Art muss vorläufig incertae sedis bleiben.

Ausser den im Obigen abgehandelten Gattungen hatte ich die Gattungen *Schizocardium* mit 2 Arten und *Glandiceps* mit 3 Arten aufgestellt. Willey[1]) hat 1898 noch eine Gattung *Spengelia* hinzugefügt, die er auf eine neue Species *Sp. porosa* gründete und in die er 1899 (l. c. p. 277) noch eine zweite neue Art, *Sp. alba*, einreihte. *Schizocardium* und *Glandiceps* stehen einander in einer Reihe wichtiger Merkmale, unter denen besonders der Besitz eines wurmförmigen Fortsatzes des Eicheldarmes und einer nach innen von den Längsmuskeln gelegenen Ringmusculatur zu erwähnen ist, sehr nahe. Die Gattung *Spengelia*, welche jene beiden Merkmale mit ihnen theilt, schliesst sich in ihren übrigen Charakteren theils einer, theils der andern Gattung an, und es hätte daher wohl näher als die Aufstellung einer neuen die Vereinigung jener beiden ältern Gattungen gelegen, zumal da das einzige der Gattung *Spengelia* eigenthümliche Merkmal, der Besitz von „Hautgruben" in der Genitalregion, für die Unterscheidung schon aus dem Grunde nicht allzu hohen Werth beanspruchen kann, weil die Genitalregion in der Gattung *Schizocardium* bisher nur bei *Sch. brasiliense*, in der Gattung *Glandiceps* nur bei *Gl. talaboti* zur Beobachtung gekommen ist, es also keineswegs als ausgeschlossen gelten kann, dass auch hier solche Bildungen auftreten. Eine tiefere morphologische Bedeutung vermag ich ihnen überhaupt nicht beizumessen; sie scheinen mir nur durch starke Entwicklung sowohl medialer als auch lateraler Gonaden zu den Seiten eines sehr breiten Submedianstreifens, wie ihn auch *Schizocardium brasiliense* besitzt, zu Stande zu kommen. Die Entscheidung darüber, ob die 3 Gattungen neben einander aufrecht zu erhalten oder zu einer zusammen zu ziehen sind, wird jedoch weitern Untersuchungen vorbehalten werden müssen. Sollte das letztere sich als nöthig erweisen, so wird die umfangreichere Gattung den Namen *Glandiceps* tragen müssen, da *Gl. talaboti* unter

1) Willey, A., Spengelia, a new genus of Enteropneusta, in: Quart. J. microsc. Sc. (N. S.) V. 40, 1898, p. 623.

den hierher gehörigen Arten am längsten bekannt ist (MARION, 1876). Bei dieser Sachlage sollte man aber auch, wenn man die 3 Gattungen zu einer Familie vereinigt, den Namen dieser nicht von dem der jüngsten Gattung *Spengelia* herleiten, wie es WILLEY 1899 gethan, der p. 225 eine neue Fam. *Spengelidae* aufgestellt hat. Um nicht im Falle der Einziehung der Gattung *Spengelia* auch den Familiennamen wieder ändern zu müssen, empfiehlt es sich diesen nach dem Namen der ältesten Gattung zu bilden, und ich werde deshalb die Familie *Glandicipitidae* nennen.

Zum Schluss will ich eine Synopsis der bis jetzt bekannten Enteropneusten mit den wichtigsten Synonymen geben, in welche ich auch alle seit dem Erscheinen meiner Monographie beschriebenen Arten aufnehme.

1. Familie: *Harrimaniidae* n. fam.[1]).

1. Genus: ***Harrimania*** W. E. RITTER 1900.
   Syn.: *Balanoglossus* v. WILLEMOES-SUHM 1871.
   „ SPENGEL 1884.
   „ „ 1891 partim.
   „ „ 1893 partim.
   Balanocephalus HARMER 1899 partim.
   Typische Species: *H. maculosa* W. E. RITTER 1900.
   2. Species: *H. kupfferi* (v. WILLEMOES-SUHM).
   Syn.: *Balanoglossus kupfferi* v. WILLEMOES-SUHM 1871.
   „ „ SPENGEL 1884, 1893.

2. Genus: ***Dolichoglossus*** SPENGEL 1893.
   Syn.: *Balanoglossus* A. AGASSIZ 1873.
   „ SPENGEL 1891 partim.
   B. (*Dolichoglossus*) SPENGEL 1893, p. 360.
   Typische Species: *D. kowalevskii* (A. AGASSIZ).
   Syn: *Balanoglossus kowalevskii* A. AGASSIZ 1873.
   „ „ SPENGEL 1893.
   B. (*Dolichoglossus*) „ SPENGEL 1893, p. 360.

---

1) Wie ich schon in meiner Monographie, p. 360, bemerkt habe, sind die Beziehungen der hierher gehörigen Arten „viel weniger innig als die der *Ptychodera*-Formen“, und auch WILLEY sagt zutreffend: „It is not easy to define this family . . ., because the anatomical characteristics are chiefly of a negative nature“. Ich vereinige daher die 3 Gattungen hier nur provisorisch zu einer Familie, deren Namen ich nach der unter ihnen am längsten und besten bekannten Form *Harrimania* [*kupfferi*] herleite. Es ist vorauszusehen, dass bei weiterer Vermehrung der Zahl der Species jeder dieser 3 Gattungen der Werth einer Familie wird zuerkannt werden müssen.

2. Species: *D. mereschkowskii* (Nic. Wagner).
Syn.: *Balanoglossus mereschkowskii* Nic. Wagner 1885.
„ „ Schimkewitsch 1888, 1889.
„ „ Spengel 1893.
B. (Dolichoglossus) „ Spengel 1893, p. 360.

?3. Species: *D. otagoensis* (Benham).
Syn.: *Balanoglossus otagoensis* Benham 1899.

?4. Species: *D. sulcatus* (Spengel).
Syn.: *B. sulcatus* Spengel 1893.
B. (Dolichoglossus) sulcatus Spengel 1893, p. 360.

5. Species: *D. intermedius* W. E. Ritter 1900, p. 122 (bis jetzt nomen nudum!)

3. Genus: ***Stereobalanus*** Spengel 1901.
Syn.: *Balanoglossus* Spengel 1891, 1893 partim.

Typische Species: *St. canadensis* (Spengel).
Syn.: *Balanoglossus canadensis* Spengel 1893.

Species incertae sedis:

Balanoglossus (Balanocephalus) koehleri Caullery et Mesnil 1900.

2. Familie: *Glandicipitidae* Spengel 1901.
Syn.: *Spengelidae* Willey 1899.

1. Genus: ***Glandiceps*** Spengel 1891.
Syn.: *Balanoglossus* Marion 1876, 1883, 1885, 1886.

Typische Species: *Gl. talaboti* (Marion).
Syn.: *Balanoglossus talaboti* Marion, 1876, 1883, 1885, 1886.

2. Species: *Gl. hacksi* (Marion).
Syn.: *Balanoglossus hacksi* Marion 1885, 1886.

3. Species: *Gl. abyssicola* Spengel 1893.
Syn.: *Balanoglossus sp.* v. Willemoes-Suhm—Wyville Thomson 1877.

2. Genus: ***Spengelia*** Willey 1898.
Typische Species: *Sp. porosa* Willey 1898, 1899.
2. Species: *Sp. alba* Willey 1899.

3. Genus: ***Schizocardium*** Spengel 1891.
Typische Species: *Sch. brasiliensa* Spengel 1893.
2. Species: *Sch. peruvianum* Spengel 1891.

3. Familie: *Ptychoderidae* Spengel 1893.

1. Genus: ***Glossobalanus*** Spengel 1901.
Syn.: *Balanoglossus* Kowalevsky 1866.
„ Spengel 1884.
Ptychodera Spengel 1891 partim.
„ s. str. Spengel 1893.
„ „ Willey 1899.

Typische Species: *Gl. minutus* (Kowalevsky).
Syn.: *Balanoglossus minutus* Kowalevsky 1866.
„ „ Spengel 1877, 1884.
Ptychodera minuta Spengel 1893.

2. Species: *Gl. sarniensis* (Koehler).
Syn.: *Balanoglossus sp.* de Guerne et Barrois 1881.
„ *salmoneus* Giard 1882 (nomen nudum).
„ *sp.* Bell 1885.
„ *sarniensis* Koehler 1886.
Ptychodera sarniensis Spengel 1893.

3. Species: *Gl. hedleyi* (Hill).
Syn.: *Ptychodera hedleyi* Hill 1898.

4. Species: *Gl. ruficollis* (Willey).
Syn.: *Ptychodera ruficollis* Willey 1899.

2. Genus: ***Balanoglossus*** Delle Chiaje 1829.
Syn.: *Ptychodera* Spengel 1891 partim.
Tauroglossus Spengel 1893.
Pt. (*Tauroglossus*) Willey 1899.

Typische Species: *B. clavigerus* Delle Chiaje 1829.
Syn.: *Balanoglossus robinii* Giard 1882.
Ptychodera clavigera Spengel 1893.
Tauroglossus claviger Spengel 1893, p. 359.
Pt. (*Tauroglossus*) *clavigera* Willey 1899.

2. Species: *B. apertus* (Spengel).
Syn.: *Ptychodera aperta* Spengel 1893.
Tauroglossus apertus Spengel 1893, p. 359.
Pt. (*Tauroglossus*) *aperta* Willey 1899.

3. Species: *B. australiensis* (Hill).
Syn.: *Ptychodera australiensis* Hill 1894.
Pt. (*Tauroglossus*) *australiensis* Willey 1899.

4. Species: *B. gigas* Fr. Müller.
Syn.: *Ptychodera gigas* (Fr. Müller) Spengel 1893.
Tauroglossus gigas Spengel 1893, p. 359.
Pt. (*Tauroglosus*) *gigas* Willey 1899.

5. Species: *B. carnosus* (WILLEY).
Syn.: *Pt.* (*Tauroglossus*) *carnosa* WILLEY 1899.

6. Species: *B. aurantiacus* (GIRARD).
Syn.: *Stimpsonia aurantiaca* GIRARD 1853.
Balanoglossus brooksii BATESON 1885, 1886.
Ptychodera aurantiaca SPENGEL 1893.
Tauroglossus aurantiacus SPENGEL 1893, p. 360.
Pt. (*Tauroglossus*) *aurantiaca* WILLEY 1899.

7. Species: *B. biminiensis* (WILLEY).
Syn.: *Ptychodera* (*Tauroglossus*) *biminiensis* WILLEY 1899.

8. Species: *B. jamaicensis* (WILLEY).
Syn.: *Ptychodera* (*Tauroglossus*) *jamaicensis* WILLEY 1899.

3. Genus: ***Ptychodera*** ESCHSCHOLTZ 1825.
Syn.: *Ptychodera* SPENGEL 1891 partim.
Tauroglossus? + *Chlamydothorax* SPENGEL 1893.
Pt. (*Chlamydothorax*) WILLEY 1899.

Typische Species: *Pt. flava* ESCHSCHOLTZ.
Syn.: *Tauroglossus*? *flavus* SPENGEL 1893, p. 360.
Pt. caledoniensis WILLEY 1896, p. 182.
Pt. (*Chlamydothorax*) *flava* WILLEY 1896, 1899.

2. Species: *Pt. erythraea* SPENGEL.
Syn.: *Chlamydothorax erythraeus* SPENGEL 1893.
Pt. (*Chlamydothorax*) *erythraea* WILLEY 1899.

3. Species: *Pt. bahamensis* SPENGEL.
Syn.: *Chlamydothorax bahamensis* SPENGEL 1893.
Pt. (*Chlamydothorax*) *bahamensis* WILLEY 1899.

Ueber eine stummelschwänzige Hauskatze und ihre Nachkommenschaft.

Ein Beitrag zur Lehre von der Variation der Thiere.

Von

Prof. **J. Kennel** in Dorpat.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Die Frage, ob erworbene Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt werden können, steht noch immer im Vordergrund des Interesses und wird in rein theoretischer Weise vielfach erörtert; weit entfernt von ihrer Lösung spaltet sie die Biologen in zwei Lager; die einen bestreiten die Möglichkeit, die andern geben sie zu. Letztere sehen eine Anzahl von beobachteten Fällen als Beweise für die Vererbbarkeit an, erstere bestreiten die Beweiskraft derselben, wobei sie freilich von ganz bestimmten theoretischen Auffassungen ausgehen, die ihnen eine solche Vererbung unmöglich erscheinen lassen. Auch stützen sie sich auf Experimente mit negativem Erfolg und ziehen als Beispiele für die Richtigkeit ihrer Meinung die Fälle von lange Zeit und viele Generationen hindurch fortgesetzten Verstümmelungen, wie das Stutzen der Schwänze und Ohren bei Hunden, die Beschneidung u. dgl., an. Falls dann thatsächlich von einer Hündin mit gekapptem Schwanz Junge geboren werden, die Schwanzdefecte aufweisen, so wird dies als reine Keimesvariation aufgefasst, die, unabhängig von der Verstümmelung der Vorfahren, auch bei Hunden vorkommen könne, die diese Verstümmelung nie erlitten haben.

Wenn ich nun auch solche Verstümmelungen nicht eigentlich als erworbene Eigenschaften ansehen kann, sondern unter dieser Bezeichnung nur Veränderungen des Körpers oder einzelner Organe verstehen möchte, die im Laufe des individuellen Lebens durch gesteigerte oder geschwächte oder durch eigenartig abweichende Thätigkeit und In-

anspruchnahme derselben hervorgerufen sind, so ist es doch ausser Zweifel, dass der sichere Nachweis von Vererbung einer im Lauf des Lebens entstandenen Verstümmelung oder eines Defectes für die Frage von ganz hervorragender Bedeutung wäre. Dabei muss es natürlich ganz einerlei sein, ob die Abweichung von der Norm während der fötalen oder der postfötalen Periode aufgetreten ist. Wenn man sagen wollte, nur „angeborene" Eigenthümlichkeiten können vererbt werden, so würde man dadurch die Lebenszeit des Individuums künstlich in zwei Theile trennen, während doch die Entwicklung ganz continuirlich ist. Auch im Fötalleben können Verstümmelungen und sonstige Abweichungen vom normalen Bau der Species durch „äussere" Umstände hervorgerufen werden, wie z. B. Amputationen von Fingern, Zehen und grössern Gliedmaassentheilen in Folge frühzeitiger Umschnürung durch Amniontheile nachgewiesen zu sein scheinen. Solche angeborene Defecte und Verbildungen müssen natürlich genau so betrachtet werden wie später im selbständigen Leben acquirirte; und wenn sie hier und da vererbt würden, so könnte es ebenso gut mit letztern der Fall sein.

Es müssen daher auch bei angeborenen Abweichungen von der Norm zwei Typen unterschieden werden: 1) Abweichungen, begründet in einer Variationsanlage der Keimzellen selbst, und 2) Abweichungen, bedingt durch Umstände, die auf Embryo und Fötus eingewirkt haben. Letztere fallen unter die Rubrik der erworbenen Eigenschaften, und wenn es sich um einen Defect handelt, der Verstümmelung.

Wenn nun ganz spontan ein Kalb oder eine Katze geboren wird, die durch Schwanzlosigkeit oder einen Stummelschwanz von ihren Artgenossen abweichen, so wird es natürlich kaum möglich sein, zu unterscheiden, unter welche Kategorie die Anomalie fällt. Höchstens könnte man das sporadische Auftreten e i n e s stummelschwänzigen Kätzchens in der ganzen Descendenz einer Katze eher für fötale Amputation, das fortgesetzte Gebären solcher abweichenden Jungen durch zahlreiche Würfe hindurch und jedesmal in der Mehrzahl mit grösserer Wahrscheinlichkeit für Resultate eigenartiger Keimesanlagen halten. Doch auch dies wären nur Annahmen und Ansichtssache, und man kommt auf diese Weise nicht weiter.

Eigenthümlichkeiten, die im wahren Sinne des Wortes als erworbene bezeichnet werden können, werden bei ihrem ersten Auftreten nur selten sehr in die Augen fallend sein; sie können höchstens, wenn sie vererbt werden, im Laufe von Generationen entweder durch stets gleich bleibende Einwirkungen oder durch eine gewonnene Tendenz

der Nachkommen, in letzterm Fall relativ rasch, gesteigert werden. Das mag auch der Grund sein, weshalb man sich mehr an die auffallenden Defecte oder Verstümmelungen gehalten hat. Diese dürften freilich nur höchst selten auf die Descendenz übertragen werden, denn andernfalls müssten wohl Menschen und Thiere ein wunderliches Aussehen haben.

Um so mehr aber ist es wünschenswerth, Fälle zu sammeln, die möglicher Weise hierher gehören könnten, und es wird dann Sache der Kritik und weiterer Beobachtung sein, zu entscheiden, wie dieselben aufgefasst werden müssen. Wenn ein solcher Fall auch für die eine Frage ohne Belang ist, so lehrt er doch vielleicht etwas anderes, das auch nicht ohne Interesse zu sein braucht.

Schwanzlose oder vielmehr stummelschwänzige Katzen giebt es bekanntlich in einigen Gegenden (Japan, Man) als constante Rasse seit langer Zeit, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass dieselben alle eines Ursprungs sind, d. h. aus Japan stammen. Wenn anderswo gelegentlich stummelschwänzige Katzen gefunden werden, wird es sich meistens um künstliche oder zufällige Verstümmelung handeln, hier und da vielleicht auch um angeborenen Defect. In den seltnen Fällen, wo solche Katzen stummelschwänzige Nachkommenschaft hatten, ist kein sicherer Beweis dafür erbracht worden, zu welcher Kategorie die Stammthiere gehörten; dafür aber ist einige Male nachgewiesen worden, dass es sich um importirte Katzen von der Insel Man handelte oder dass ein Kater von dort her der Vater der kurzschwänzigen Jungen war, so dass es sich hier um Erbschaften aus langer Vorfahrenreihe handelte.

Es sollte nun nach dem, was weiterhin mitgetheilt werden wird, nicht schwierig sein, auch am lebenden Thier durch genaues Befühlen oder noch sicherer durch Photographiren mittels X-Strahlen festzustellen, ob die gelegentlich aufgetretene Stammkatze einer Anzahl stummelschwänziger oder schwanzloser Jungen ihren Stumpfschwanz mit auf die Welt gebracht oder erst später acquirirt habe; denn im letztern Fall müssten die freien Schwanzwirbel die Configuration der basalen Wirbel eines normalen Schwanzes besitzen, während sie im andern Fall den dünnen Wirbelkörpern, ohne obere Bogen und Querfortsätze, entsprechen werden, wie sie sich gegen die Spitze des normalen Katzenschwanzes hin finden — vorausgesetzt, dass zusammen mit der Verkürzung des Schwanzes eine Reduction in der Wirbelzahl verbunden ist. Wenn dieses nicht der Fall sein sollte, was indessen unwahrscheinlich ist, so müsste man die volle Zahl von Wirbeln finden

in abnehmender Grösse und Vollständigkeit von vorn nach hinten, aber alle verkürzt und dicht zusammengeschoben, besonders stark im basalen Theil.

Ich muss gleich mittheilen, dass auch in dem Fall, den ich hier besprechen will, diese Untersuchung nicht ausgeführt werden konnte, da mir die stummelschwänzige Mutterkatze nicht zu Gesicht kam; zwar war mir dieselbe zugesagt worden, aber der Besitzer verzog aus der Gegend und nahm das Thier, an dem die Familie grosse Freude hatte, mit. Zu meiner Kenntniss kam die Sache durch einen Brief des Herrn Erwin Thomson, prakt. Arzt in Helenenhof, Esthland, vom Juni 1898. Derselbe lautet wörtlich:

„Im Glauben, dass Sie vielleicht folgender Fall interessiren dürfte, erlaube ich mir, Ihre Zeit in Anspruch zu nehmen. Eine jetzt zweijährige Katze, welche einen nur rudimentären Schwanz von 2 Gliedern trägt, warf im Frühjahr 1897 sechs Junge, 4 mit einem Schwanz, 2 ohne. Der Herbstwurf desselben Jahres hatte 2 geschwänzte, 2 ungeschwänzte Junge. Der Frühjahrswurf dieses Jahres bestand aus 5 Jungen; 1 geschwänzt, 1 mit rudimentärem Schwanz (wie die Mutter) 3 ohne Spur von Schwanz.

Die Mutterkatze, eine sogenannte Maskenkatze, ist als kleines Thier in völlig verwahrlostem Zustande auf dem Felde gefangen worden und soll das Ende des rudimentären Schwanzes damals einen narbenähnlichen, unbehaarten Strich aufgewiesen haben. Die Katzen befinden sich bei Herrn de Vries auf dem Gute Münckenhof pr. Wesenberg."

Auf meine Bitte hin, genauere Nachforschungen anstellen zu wollen, erhielt ich dann einen zweiten Brief vom 1. November 1898: „. . . Auf eingehende Nachfrage in der Münckenhofer Gegend hat sich ergeben, dass dort früher nie eine schwanzlose oder stummelschwänzige Katze zur Beobachtung gekommen ist. Wie die betreffende Mutterkatze zu ihrem Stummelschwanz gekommen ist, bleibt leider unklar. — Der letzte Wurf erfolgte vor ca. 3 Wochen; von den 4 Jungen war 1 geschwänzt (♂), 3 ungeschwänzt. Zum ersten Male tragen die schwanzlosen Kätzchen nicht die Zeichnung der Mutter, was bisher immer der Fall war. . . ."

In einem dritten Brief vom 3. Mai 1899 wird mitgetheilt, dass die Katze wieder 4 Junge geworfen habe, 2 geschwänzte, 2 stummelschwänzige.

Der Herbstwurf des Jahres 1899 wurde mir dann zugesandt; es waren 5 Junge von grauer Färbung mit dunkler Tigerstreifung, 2

mit ganz normalen Schwänzen, 1 mit einem Stummelschwanz von ca. 2 cm Länge und 2 ohne jede Spur eines Schwanzes.

Eine tabellarische Uebersicht der 6 Würfe ergiebt also folgendes Resultat:

		geschwänzt	Stummel-schwanz	schwanz-los
1897	Frühling	4		2
„	Herbst	2		2
1898	Frühling	1	1	3
„	Herbst	1		3
1899	Frühling	2	2	
„	Herbst	2	1	2

Wie mir der Besitzer etwas später persönlich mittheilte, kann bei keinem dieser Würfe ein stummelschwänziger oder schwanzloser Kater der Mitwirkung bezichtigt werden, da von den ersten Würfen kein Junges am Leben gelassen wurde und zwei später aufgezogene schwanzlose Kater noch zu jung waren, um auch bei den letzten Würfen Vater zu sein. So ist also Inzucht ausgeschlossen und die dennoch so hartnäckige, immer wieder in hohem Procentsatz auftretende Vererbung des Schwanzdefectes auf die Mutter allein zurückzuführen, welche trotz jedesmaliger Mischung mit normalen Katern dennoch ihre Eigenthümlichkeit nicht nur auf einen Theil der Jungen übertrug, sondern in ihrer Descendenz dieselbe bis zu völliger Schwanzlosigkeit steigerte, und dies nicht etwa im Verlauf auf einander folgender Generationen, sondern bei ihren directen Abkömmlingen. Darin scheint mir die interessanteste Thatsache zu finden zu sein.

Nach dem Mitgetheilten kann die Frage, ob die Stummelschwänzigkeit der Mutter, auf einer Keimesvariation beruhend, angeboren oder durch fötale oder postfötale Amputation erzeugt worden sei, nicht entschieden werden. Manche Umstände sprechen zwar für das letztere. Schwanzlos oder stummelschwänzig geborene Katzen sind an und für sich, abgesehen von den Verbreitungsgebieten der betreffenden Rasse, höchst seltene Erscheinungen. In unserm Fall ist wohl ein Import, etwa von der Insel Man, völlig ausgeschlossen; dafür sprechen die Verhältnisse, unter denen das ganz junge, aber doch schon selbständige Thierchen aufgefunden wurde in einer Gegend, wo ausser den Besitzern zerstreut liegender grosser Güter nur einfache und ungebildete Bauern in beschränkten Verhältnissen leben. Dagegen kommt es nicht zu selten vor, dass eine Katze den Schwanz einbüsst, sei es durch Zufall, sei es durch absichtliche That roher Menschen,

z. B. ungehobelter Bauernjungen, die möglicher Weise in einer solchen Operation einen Scherz sehen. Neulich wurde mir mitgetheilt, dass unter der Landbevölkerung jener Gegend die Ansicht verbreitet sei, dass junge Katzen, die man aussetzen und am Wiederkommen verhindern will, nur des Schwanzes beraubt zu werden brauchen; in Folge dessen werden daselbst solche Verstümmelungen mitunter ausgeführt an Kätzchen, die man zwar nicht tödten, aber doch los sein möchte. Der narbenähnliche, haarlose Strich am Schwanzende, von dem oben in dem ersten Brief die Rede ist und von dem ganz spontan, ohne Voreingenommenheit, berichtet wird, freilich mit einem „soll", also nicht durch eigne Beobachtung des Referenten, könnte für eine Verstümmelung sprechen. Herr THOMSON sah die Katze erst viel später; die Angabe über die scheinbare Narbe stammt also von Leuten, die dem Vorhandensein oder Fehlen eines solchen Zeichens nicht die geringste Bedeutung beilegen konnten. Es wird auch gesagt, dass der rudimentäre Schwanz der Mutterkatze aus 2 Gliedern bestehe, d. h. wohl, dass sich zwei Wirbel durchfühlen liessen. Wenn dies der Fall ist, so müssten die Wirbel verhältnissmässig kräftig entwickelt sein und bei einem Biegungsversuch eine einzige Knickungstelle des Schwanzstummels zwischen den beiden Wirbeln bemerkbar werden. Auch das würde für eine Amputation sprechen, denn das Stummelschwänzchen des Jungen, das ich untersuchen konnte, besitzt 4 freie, schlanke Wirbel, von dem Typus, wie sie sonst in der normalen Schwanzspitze vorkommen, und macht daher auch im Leben wohl einen andern Eindruck bei Befühlen. Herr DE VRIES erzählte mir, dass die Katze ihr Schwänzchen gern aufwärts gerichtet trägt und dass es beim Streicheln der Hand einen nicht unbedeutenden Widerstand bietet, was auf eine so kräftige Musculatur schliessen lässt, wie sie wohl in der Wurzel, nicht aber in der Spitze eines normalen Katzenschwanzes vorhanden ist.

Doch bin ich mir wohl bewusst, dass all das keine Sicherheit gewähren kann, und ich sehe daher ganz ab von der Frage, ob wir es hier mit einer Verstümmelung und der Vererbung einer „erworbenen Eigenschaft" zu thun haben, so wichtig die Thatsache auch wäre, wenn sie sich feststellen liesse. Es bleibt, wie mir scheint, noch Interessantes genug.

Nehmen wir an, die Mutterkatze sei stummelschwänzig geboren, und zwar durch besondere Veranlagung der Keimzellen, aus denen sie sich entwickelte, oder aus irgend welchen unbekannten Ursachen, so fällt sie unter die Rubrik der V a r i a t i o n, und da sie offenbar von

normal geschwänzten Katzen abstammt, ist es eine plötzlich aufgetretene, durch bedeutenden Unterschied von der Norm auffallende Variation, eine sprungweise gebildete Varietät. Man liebt für solche Erscheinungen die Bezeichnung „Abnormität" und glaubt vielfach, mit diesem Wort eine Grenze gezogen zu haben gegenüber normaler Variation. Gewiss ist es eine Abnormität, so lange der Fall vereinzelt bleibt, oder, wenn er vererbt wird, bald wieder verschwindet in der Reihe der folgenden Generationen. Das wird und muss geschehen, wenn die Abnormität derart ist, dass dadurch die Existenzfähigkeit der Individuen beeinträchtigt wird. Ist das aber nicht der Fall, betrifft der Defect oder die abnorme Bildung Körpertheile, die für die Erhaltung des Individuums und der Art irrelevant sind, so braucht sie nicht immer zu verschwinden, sondern es kann eine ganze Menge der Nachkommen durch Generationen hindurch die Eigenthümlichkeit mitbekommen, und eine neue Rasse, eine neue Abart kann sich bilden, die sich von der Stammart durch eben jene plötzlich aufgetretene Eigenthümlichkeit unterscheidet; damit hört die Sache aber auf, eine Abnormität zu sein.

Leider ist das Experiment der Weiterzucht bei unserer Stummelschwanzkatze bis jetzt nicht gemacht worden, und man kann nicht wissen, ob und in welchem Reichthum sich die Verkürzung des Schwanzes in zweiter, dritter etc. Generation erhalten hätte. Sehen wir aber die Tabelle an, so finden wir, dass die Katze, obwohl mit normalschwänzigen Katern gepaart, und möglicher Weise nicht immer mit dem nämlichen, in 6 Würfen 28 Junge hatte, von denen nur 12 einen normalen Schwanz, 16 aber Rudimentation desselben aufweisen, die, wenn sie nicht absichtlich vernichtet worden wären, schon eine ganz respectable Familie darstellen würden, in der durch unvermeidliche Inzucht die Eigenthümlichkeit nicht nur vererbt, sondern auch noch befestigt werden könnte. Denn wenn auch manches Junge von kurzgeschwänzten Exemplaren wieder normal ausgefallen wäre — durch Rückschlag oder den Einfluss eines langschwänzigen Katers — so ist andererseits die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass auch manches geschwänzte Thier doch von der Mutter her die Anlage zur Production stummelschwänziger Nachkommen ererbt habe. Dies ist um so eher anzunehmen, als sich ja schon bei den directen Nachkommen der Stammkatze ein weiterer Sprung in der Variation zu völliger Schwanzlosigkeit in hervorragendem Grade bemerkbar macht: unter den 16 Jungen mit Schwanzrudimentation sind nur 4 mit dem Stummelschwanz der Alten,

dagegen 12 ganz ohne jede Spur eines Schwanzes, gerade so viel, wie langschwänzige! Darin documentirt sich nicht nur eine ungemeine Hartnäckigkeit in der Vererbung der mütterlichen Eigenschaft, sondern geradezu eine starke Tendenz zu weiter gehender Variation, die wiederum ebenso sprungweise auftritt wie die Abweichung der Stammmutter von ihren Vorfahren.

Dass die Weiterzüchtung der Schwanzlosigkeit in diesem Fall nicht nur unter der Aegide des Menschen, sondern auch in der freien Natur möglich wäre und sich dadurch im Laufe einiger Generationen eine Localrasse ausbilden könnte, scheint mir nicht unmöglich zu sein. Denn der Satz, der so oft ausgesprochen wird, dass eine Abänderung, die Anfangs nur bei einer geringen Zahl von Individuen auftritt, sehr bald wieder durch Kreuzung vernichtet werde, scheint mir nicht allgemeine Gültigkeit zu haben, so sehr er auch theoretisch einleuchtet und auch durch mathematische Formeln erhärtet werden kann. Schon die Mutterkatze in unserm Fall opponirt durch ihr Verhalten dagegen: sie erzeugt trotz aller Kreuzung selbst mehr Nachkommen, die in der von ihr angebahnten Variation weiter gehen oder doch wenigstens ebenso weit kommen wie sie selbst, als solche mit den Eigenschaften der Väter und des ganzen Stammes. Jener Satz mag im Ganzen zu Recht bestehen und die Thatsachen treffen, wenn es sich um kleine Abweichungen von der Stammform handelt, wie sie meist angenommen werden, und vor allem, wenn Neuanlagen oder Vervollkommnungen in Frage kommen, die nur selten in so grossen Sprüngen auftreten werden. Hier aber haben wir es mit einer gleich im Anfang mächtig auftretenden Reduction eines, wie es scheint, recht indifferenten, nutzlosen Körpertheiles zu thun, die nur einmal eines Anstosses bedarf, um dann mit Hartnäckigkeit recht schnell fortschreiten zu können.

Es ist ja gewiss nicht schwer, allerlei über die Bedeutung und den Werth des Schwanzes für die Katze zusammen zu phantasiren; dass aber auch Katzen ohne langen Schwanz recht gut existiren können, zeigen nicht nur die unter Obhut der Menschen stehenden stummelschwänzigen Rassen, sondern auch die Luchse in der freien Natur. Zweifellos hat bei recht vielen Säugethierarten der lange Schwanz einen grossen Werth für den Träger, und in vielen Fällen liegt seine Bedeutung völlig klar; in andern dagegen lässt sich kein positiver Nutzen mit Sicherheit angeben, und wenn der Schwanz dennoch mit grosser Stetigkeit immer wieder vererbt wird, so theilt er dieses Schicksal mit manchem andern rudimentären oder bedeutungslosen Organ — bis einmal da oder dort eine weitere Rudimentation

auftritt, die dann rasch fortschreiten mag, gerade weil bei der Bedeutungslosigkeit die Züchtung in positivem Sinne längst aufgehört hat und nun eine Züchtung im negativen an dem bis dahin nur stabil gebliebenen Organ einsetzt.

So halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass die Rasse der Stummelschwanzkatze in Japan und auf der Insel Man genau in der nämlichen Weise begonnen haben wird wie unsere hier besprochene Katzenfamilie, plötzlich, sprungweise, und nicht durch „jenen langsamen Process des Schwindens nutzlos gewordener, aber unschädlicher Theile", den WEISMANN „auf die Wirkung der Germinalselection unter dem Einfluss der Panmixie" bezieht und von dem er sagt: „Wenn es nur feststeht, dass dieses allmähliche Abwärtssinken und Verkümmern sehr langsam stattfindet" [1]). Denn es sind gar keine Andeutungen für letztern Process vorhanden, da erstens die Schwänze der übrigen Katzen alle in annähernd gleichem Verhältniss zur Körpergrösse stehen, zweitens von einer ganz allmählichen Verkürzung des Katzenschwanzes nicht das Mindeste bekannt ist und drittens kein vernünftiger Grund ausfindig gemacht werden kann, warum gerade in Japan dieses Ereigniss im Laufe langer Zeit und vieler Generationen stattgefunden haben sollte und nirgends sonst, wo Hauskatzen leben. Dagegen haben wir in unserm Fall ein positives Beispiel plötzlich aufgetretener starker Verkürzung und der erblichen Uebertragung und Steigerung bis zum völligen Verschwinden des Schwanzes. Was liegt näher, als dass die Japaner, die überdies bekannt sind für ihre Liebhaberei an Absonderlichkeiten in Thier- und Pflanzenformen und ihre Geschicklichkeit im Weiterzüchten von solchen, das Experiment, das in unserm Falle bisher nicht gemacht wurde, angestellt haben und von Erfolg gekrönt sahen?

Hier kann meiner Ansicht nach weder von Panmixie, noch von einem der vier Principien die Rede sein, die PLATE [2]) für die Entstehung rudimentärer Organe zusammenfassend anführt, schon darum nicht, weil PLATE immer nur ganz allmähliche, continuirliche Um-

1) A. WEISMANN, Thatsachen und Auslegungen in Bezug auf Regeneration, in: Anat. Anz., V. 15, 1890, Sep.-Abdr. p. 14.

2) L. PLATE, Die Bedeutung und Tragweite des DARWIN'schen Selectionsprincipes, in: Verh. Deutsch. zool. Ges., 1899. Ich halte mich im Weitern an die Ausführungen von PLATE, weil derselbe nicht nur eine treffliche Zusammenstellung der Controversen in Bezug auf das Thema giebt, sondern auch in jeder einzelnen Frage Stellung nimmt und diese zu begründen sucht.

wandlungen dabei in Betracht zieht: 1) Erbliche Wirkung des Nichtgebrauchs oder Inactivitätsatrophie könnte nur allmählich im Laufe zahlreicher Generationen zur Rudimentation führen; zudem ist nicht einzusehen, wie und warum die Vorfahren der Mutterkatze ihren Schwanz weniger in Bewegung gesetzt haben sollten als andere Katzen; wer einmal Acht gegeben hat, wird bemerkt haben, dass die Ziegen mit ihrem kleinen Schwanzläppchen öfter und lebhafter zappeln und wedeln als unsere gewöhnlichen Schafe mit ihrem doch factisch ebenso unbrauchbaren, durch Wolle beschwerten Schwanz, und doch ist er bei letztern lang geblieben, bei jenen sehr kurz geworden. Dergleichen Beispiele giebt es in Menge bei recht nahe verwandten Thieren, die ein ganz gleiches Verbreitungsgebiet und gleiche Lebensweise haben, von denen man also annehmen müsste, dass der Schwanz für alle gleich bedeutungsvoll oder werthlos sei; ich erinnere nur an die langschwänzigen Vertreter der Gattung *Mus* gegenüber den kurzschwänzigen Arvicoliden, *Felis lynx* und *Felis catus*, ganz zu schweigen von den Fällen, wo der Schwanz durch künstliche Züchtung, wie bei den Fettsteiss- und Fettschwanzschafen, völlig deformirt ist und doch bei der einen Rasse kurz wurde, während er bei der andern lang blieb.

2) Erbliche Wirkung äusserer Verhältnisse könnte in unserm Fall in Frage kommen, wenn es sicher stände, dass die Mutterkatze verstümmelt worden sei. In diesem Falle würden sich selbstverständlich recht wichtige Consequenzen anknüpfen lassen. Eine „durch Generationen hindurch andauernde Wirkung schädigender Einflüsse“ kann dagegen nicht von Bedeutung gewesen sein, und eine solche meint Plate.

3) Auch „umgekehrte Selection“ im Sinne Plate's fällt weg, da es sich dabei um die Verminderung solcher Organe durch Zuchtwahl handelt, die unter veränderten Lebensverhältnissen schädlich werden; es ist aber noch Niemand eingefallen, so viel ich weiss, zu behaupten, dass der Besitz eines langen Schwanzes für die Hauskatze schädlich sei; bedeutungslos ist noch nicht schädlich.

Endlich kann auch das 4. Princip der „Oekonomie der Ernährung“ hier nicht wohl angewendet werden, denn weder bei der Mutterkatze ist bemerkt worden, dass ein anderes Organ höher und stärker ausgebildet sei, noch konnte ich bei den untersuchten Jungen etwas derartiges finden. Und doch scheint mir gerade diese Anschauung von besonderer Wichtigkeit zu sein, worauf ich bereits früher aufmerksam gemacht habe [1]), da ich allerlei Rudimentationen und secundäre weib-

---

1) J. Kennel, Studien über sexuellen Dimorphismus, Variation und

liche Sexualcharaktere darauf zurückzuführen suchte. Ich möchte daher auf diese Frage etwas näher eingehen. Ueber die Katze von der Insel Man finde ich die Angabe, dass sie hohe Hinterbeine habe. Hier kann man recht wohl an eine Erstarkung der Hinterbeine auf Kosten des Schwanzes denken. Das würde ja auch ganz gut mit PLATE's Ansicht stimmen, die er folgendermaassen formulirt: „Sobald ein Organ durch anhaltenden Gebrauch oder andauernde äussere Reize zu stärkerm Wachsthum angeregt und dadurch vergrössert wird, entzieht es benachbarten Organen die nöthige Nahrung und bewirkt dadurch correlativ deren Verkleinerung. Zahlreiche Beispiele hierfür liefern die Extremitäten, speciell die Hand- und Fussknochen der Säuger. Ich möchte dieses Princip nur auf nahe bei einander liegende und daher gleichsam auf denselben Nahrungsstrom angewiesene Organe anwenden, aber nicht auf entfernte. Wenn die Ohren eines Säugers grösser werden, während der Schwanz sich gleichzeitig verkleinert, so ist es sehr gewagt, beide Thatsachen in Correlation zu stellen, denn das Plus an Nahrung, welches den erstern zu Gute kommt, muss für sämmtliche übrigen Organe zu einem Minus werden. Wenn dieses Deficit sich auf ein abgelegenes Organ beschränkt, so liegt darin der Beweis, dass hier noch weitere Ursachen im Spiele sind.“ Den nämlichen Gedanken spricht dieser Forscher schon vorher (p. 153) aus, wo er auf meine Darlegungen in Bezug auf die Entstehung einer Anzahl secundärer Sexualcharaktere weiblicher Schmetterlinge und anderer Thiere in allerdings recht flüchtiger Weise eingeht. Es ist hier nicht der Ort, zu zeigen, dass sich meine Auffassung nicht „nur auf einen ganz kleinen Bruchtheil der secundären Sexualcharaktere anwenden lässt, nämlich nur auf rudimentäre weibliche Organe“ (sollte heissen: rudimentäre Organe weiblicher Thiere), sondern vielmehr auf eine Menge von Eigenthümlichkeiten, durch welche die Weibchen vieler Thiere von den Männchen abweichen, um so weniger, als meine Ansicht bei PLATE in viel zu extremer Weise und zu engen Grenzen angedeutet ist; ich muss in dieser Hinsicht auf meine Abhandlung verweisen. Weiterhin aber sagt PLATE: „Zweitens ist nicht einzusehen, warum das Plus von Nahrung, welches dem Ovar zu Gute kommt[1]), nur einem oder zwei Organen entzogen werden und sich

---

verwandte Erscheinungen. I. Der sexuelle Dimorphismus bei Schmetterlingen und Ursachen desselben, in: Schrift. naturf. Ges. Dorpat, No. 9, 1896.

1) Es handelt sich im Allgemeinen nicht nur um das Ovar, sondern um sämmtliche Organe, die mit der Aufammung des Embryos und des

nicht vielmehr auf alle gleichmässig vertheilen sollte. Bei direct benachbarten Organen liesse sich wohl verstehen, dass das eine kleiner wird, wenn das andere sich erheblich vergrössert, denn man könnte annehmen, dass derselbe Nahrungsstrom beide versorgt. Dass aber durch Vergrösserung des Ovars bloss die am Kopfe, also weit ab, sitzenden Fühler benachtheiligt werden sollten und andere Organe nicht, ist nicht an sich natürlich, sondern bedürfte zur Erklärung wieder einer Hülfshypothese."

Diese Anschauung muss ich, obgleich in vielem mit PLATE übereinstimmend, doch bekämpfen, denn sie beruht auf einer zu primitiven und schablonenhaften Vorstellung von dem Modus der Ernährung des Körpers und seiner Theile. Es giebt doch im thierischen Organismus keine einzelnen „Nahrungsströme", von denen jeder gewisse Regionen versorgt, sondern ein einziger continuirlicher Nahrungsstrom durchzieht den ganzen Körper in unablässiger Circulation. Wenn im normal functionirenden Thier so viel Nahrungssubstanzen producirt werden, wie gerade nöthig sind, um die durch Arbeitsleistung entstandenen Verluste zu decken, wird sich jeder Theil aus dem Nahrungsstrom das für ihn Nothwendige entnehmen, bald mehr, bald weniger, je dem Bedürfniss entsprechend. Wird einmal ein Organ mehr in Anspruch genommen, so bedarf es auch mehr Nahrung, und die entgeht, ceteris paribus, allen übrigen nach Verhältniss, daher allgemeine Ermüdung und Abspannung auch bei ungewöhnlicher Anstrengung eines einzigen Körpertheiles; in der Zeit der folgenden Ruhe gleicht sich das aus, und jeder kommt wieder zu seinem Recht. Wenn nun aber ein Organ d a u e r n d mehr Nahrung in Anspruch nimmt, etwa weil es im Zusammenhang mit fortgesetzter grösserer Arbeitsleistung oder aus andern Gründen sich vergrössert oder sonst wie stärker entwickelt, so muss entweder dauernd vom Körper mehr Nahrung producirt werden als vorher; dann können alle übrigen Organe auf ihrem bisherigen Zustand verharren, sie bekommen, was ihnen gehört, der Ueberschuss kommt dem Fortschritt des einen zu Gute. Oder aber es wird nicht mehr Nahrungsstoff erzeugt; dann ist zweierlei möglich: entweder müssen alle übrigen Organe einen Mangel leiden, wodurch aber die Leistungsfähigkeit herabgemindert und die Existenzfähigkeit des Organismus in Frage gestellt würde, oder aber das nöthige Plus von Nährstoffen wird nur einem oder wenigen Organen entzogen. Da aber

Fötus zu thun haben, und um die Ernährung des letztern selber; nur bei den Insecten kann vom Ovarium allein die Rede sein.

jeder Theil mit Consequenz und einer gewissen Gier das nimmt, was er braucht, so wird nur solchen Organen etwas zu entziehen sein, die an und für sich schon in ihren Leistungen schlaffer und für die Erhaltung des Organismus von geringer oder gar keiner Bedeutung mehr sind, ganz gleichgültig, wo dieselben liegen, ob nahe bei dem übermässig hungrigen oder weit ab davon. Die von solchen trägen und unnützen Organen verschmähten Nährstoffe irren gleichsam herrenlos im Nahrungsstrom herum und werden, da alle übrigen Organe ja ihren normalen Antheil eo ipso bekommen, dort festgehalten, wo sie höchst erwünscht sind.

So kann man sich, um das Plate'sche Beispiel beizubehalten, ohne dass es sehr gewagt ist, ganz gut vorstellen, dass eine Correlation vorhanden sei, „wenn die Ohren eines Säugers grösser werden, während der Schwanz sich gleichzeitig verkleinert“, oder „dass durch Vergrösserung des Ovars (bei Insecten) bloss die am Kopfe, also weit ab sitzenden Fühler benachtheiligt werden sollten und andere Organe nicht“. Ich sehe da die Nothwendigkeit von Hülfshypothesen nicht ein.

Uebrigens bleibt Plate auch gar nicht consequent in diesem Punkt. Gleich im Anschluss an den zuletzt citirten Satz sagt er (p. 154): „Drittens liegt es doch näher, derartige Rückbildungen auf die erbliche Wirkung des Nichtgebrauchs zurückzuführen, d. h. durch die Vergrösserung des Ovars, die aus unbekannten Gründen — vielleicht in Folge besonders günstiger Ernährung der Raupe — einsetzte, wurde das Thier schwerfälliger und flog weniger umher. Die Fühler und die Flügel wurden in Folge dessen weniger gebraucht, sie nahmen weniger Nahrung für sich in Anspruch, und der so frei werdende Nahrungsüberschuss konnte nun wieder vom Ovar aufgesogen werden. Ohne den Nichtgebrauch wäre aber keine Rückbildung aufgetreten.“ Man bemerkt, Plate sagt hier im Grunde genau das nämliche wie ich, wogegen er vorher kämpft, nur braucht er complicirtere Annahmen, als ich sie mache. Liegt nun aber, diese zugestanden, das Ovarium auf einmal näher bei den Flügeln und Fühlern, so dass das Plus von Nahrung, das es beansprucht, nun nicht mehr für alle andern Organe ein Minus werden muss, sondern nur für einige? Oder, wenn wir den Satz umkehren, ist es jetzt „an und für sich verständlicher“, warum die Nahrung, welche die weniger gebrauchten Flügel und Fühler nicht in Anspruch nehmen, gerade dem Ovar und nicht allen übrigen Körpertheilen zu Gute kommen sollen? Meine Argumentation ist einfach: aus unbekannten Gründen vergrössert sich bei einer Anzahl von Individuen einer Species (Schmetterlinge) das Ovarium; dazu

ist ein grösseres Quantum von Nährstoffen nöthig; die Puppe (in der dieser Process stattfindet) verfügt über eine bestimmte Menge, die, in normaler Weise vertheilt, ein gewöhnliches Individuum lieferte; das für das Ovarium nöthige Plus kann nicht solchen Organen entzogen werden, die zur völligen Fertigentwicklung und zur Existenz des Individuums unbedingt gut ausgebildet sein müssen; es wird daher den Anlagen indifferenter oder weniger wichtiger Organe entnommen, und diese fallen in Folge dessen schwächer aus, werden mehr oder weniger rudimentär gegenüber dem Typus der Art.

Plate, der gern nach äussern, nennbaren Gründen sucht, denkt, die Vergrösserung des Ovariums, die auch für ihn das Primäre ist, könne vielleicht eine Folge besonders günstiger Ernährung der Raupe sein; da kann man ihm auch entgegen halten, dass es doch nicht an und für sich verständlich sei, warum gerade das Ovarium profitiren sollte. Jeder Schmetterlingszüchter weiss, dass man durch gute Ernährung der Raupe grosse, stattliche, durch schlechte kleine Hungerformen erziehen kann. Jene sind in allen Beziehungen stärker, wohl auch hinsichtlich des Ovariums und der Eierproduction; da aber auch ihre Flügel etc. gewonnen haben, so bleibt alles beim Alten, und sie brauchen nicht schwerfälliger zu sein und weniger zu fliegen als ihre kleinern Genossen. Mir ist kein Fall bekannt, in dem durch reichliche Ernährung der Raupe nur eine Vergrösserung des Ovariums erzielt worden wäre. Aber die Möglichkeit zugegeben, so braucht nun Plate die Hülfshypothese, dass das Thier jetzt schwerfälliger war und weniger flog, die Flügel und Fühler wurden weniger gebraucht, nahmen weniger Nahrung in Anspruch, und kommt dadurch zu dem Resultat, wie oben angeführt.

Dieser Gedankengang ist erstens ein unnöthiger Umweg und enthält zweitens eine recht bedenkliche Stelle: Wenn das Thier durch die grössere Schwere des Ovariums auch in der That schwerfälliger wurde und seine Flügel weniger gebrauchte, so nahmen diese deswegen doch nicht weniger Nahrung in Anspruch; denn die einmal ausgebildeten Flügel brauchen überhaupt keine Nahrung mehr, und daher kann aus ihnen auch kein frei werdender Ueberschuss dem Ovarium zu Gute kommen. Höchstens könnte man annehmen, dass die wenig in Anspruch genommene Thoraxmusculatur Nahrung abgeben kann und atrophirt; diese bildet sich aber aus ganz andern Imaginalanlagen als der Flügel, und es wäre ganz gut denkbar, dass trotz der schnell erfolgten Rudimentation der Flügel die Musculatur des Thorax doch noch durch Generationen hindurch auf ihrer früheren Höhe bliebe

und nutzlose Bewegungen der Flügelstummel ausführte oder dass trotz der Schwächung der Musculatur die Flügel sich zu normaler Grösse entfalteten, aber natürlich nicht mehr gebraucht werden könnten, je nachdem die für Vergrösserung des Ovariums nothwendige Nahrung während der Puppenperiode der einen oder andern Anlage entnommen worden wäre. Wahrscheinlich jedoch geht in der Regel beides Hand in Hand, Rudimentation des Flügels und Schwächung der Thorakalmuskeln.

Den Gedankengang PLATE's kann ich nur unter dem Gesichtspunkt verstehen, dass er möglichst nach äussern Ursachen sucht für Weiterbildung oder Zurückgehen von Organen, hier den Gebrauch oder Nichtgebrauch verantwortlich machen will.

Von Ursachen für Variationen und Steigerungen derselben, die im Organismus selbst sich befinden, will PLATE nichts wissen. Das, was er „Autogenese“ nennt, hält er „für unwissenschaftlich, weil auf einem mystischen Princip beruhend und daher überhaupt nicht weiter discutirbar“. Wenn er damit nur die Anschauungen treffen will, die auf „innern Bildungsgesetzen, einem Vervollkommnungsprincip“ beruhen, so kann man vielleicht beistimmen, obwohl das Urtheil auch dann sehr hart ist. Man kann jedoch den Begriff „innere Ursachen“ auch anders auffassen, ohne an „Gesetze“ zu denken. Nimmt man z. B. an, dass in einem Organismus alle einzelnen Theile, Organe, Gewebe, Zellen aufs Feinste gegen einander abgewogen und bis ins Einzelne an einander angepasst sind, dass also ein absolutes Gleichgewicht herrscht, so ist dieser Organismus in seiner Art vollkommen. Ob es solche Gebilde in der organischen Natur giebt, kann a priori sehr zweifelhaft erscheinen. Es ist viel wahrscheinlicher, dass sich in jedem Organismus Stellen und Organe majoris und minoris resistentiae (nicht im Sinne „krankhaft“) finden. Niemand wird sagen können, wovon dieselben abhängen und wie sie zu Stande kamen. Wenn solche „Disharmonien“ erblich übertragen und durch Cumulation (etwa durch ab und zu erfolgende Mischung gleichartig veranlagter Eltern) gesteigert werden, so kann — ohne äussere Veranlassung — ein Moment eintreten, wo der Zustand unhaltbar wird; es tritt dann an einem oder mehreren Orten eine Art Labilität an Stelle der bisherigen Stabilität, da ja auch die Organe des Körpers auf einander einwirken, wie wenn es äussere Verhältnisse wären (HERTWIG, von PLATE acceptirt); da tritt nun eine Veränderung ein, eine Umbildung, Weiter- oder Rückentwicklung, etwas Neues — eine Variation. Und da diese Variation nun gleichsam ein neues Bildungs-

centrum ist, stört sie an und für sich weiterhin das Gleichgewicht des Körpers, sie birgt in sich, durch ihre einfache Anwesenheit, den Reiz zur Weiterentwicklung (in positivem oder negativem Sinne), weil sie ja in Abhängigkeit von dem übrigen Organismus steht und dieser von ihr. Wird sie vererbt, so kann sich durch viele Generationen hindurch der Process fortsetzen, die neue Erscheinung durch ihre „Veranlagung" immer mehr gedeihen, je nach der Constitution der Träger in gleichsinniger Weiterentwicklung oder nach mehreren Richtungen divergirend, bis sich wieder, etwa durch Correlation, ein Einklang herstellt. Dass dabei nun die Selection eingreifen kann, ist für mich selbstverständlich. Nur dieses hartnäckige Weiterbilden von Anlagen in einer oder mehreren Richtungen, für das in vielen Fällen keine plausibeln äussern Gründe gefunden werden können, selbst bis zu verderblicher Entfaltung, habe ich als „Entwicklungstendenz" bezeichnet.

Wenn Plate eine solche Anschauung unter seine Rubrik „Autogenese" bringen will, so steht dem nichts im Wege. Aber ich kann nicht finden, dass sie mystischer und unwissenschaftlicher sei, als wenn jemand behauptet: All diese Variationen und ihre Weiterentwicklung sind von äussern Ursachen bedingt, von Klima, Licht, Feuchtigkeit, Nahrung, Verbreitungsgebiet, Gebrauch oder dergleichen — aber eigentlich weiss ich nicht, was Schuld daran ist. Denn in concreten Fällen gelingt es mit einiger Phantasie gewöhnlich, die angeführten Ursachen durch Gründe oder Beispiele zurückzuweisen. Ich persönlich leugne die mächtige umbildende Kraft aller der angeführten Agentien nicht, meine aber, dass sie nicht überall ausreichen und dass man ohne Annahme constitutioneller Veranlagung eine klaffende Lücke lassen würde. Und ich verstehe um so weniger den Widerspruch dagegen, als in andern Punkten ganz ohne Bedenken ähnliche dunkle „Wachsthumsgesetze" angewendet werden. p. 85 sagt Plate: „Ein Organ kann durch Correlation, d. h. durch unbekannte Wachsthumsgesetze, derartig mit einem andern nützlichen Organ verbunden sein, dass es sich in ähnlichem Maasse vervollkommnet, wie dieses durch Selection gesteigert wird. Alle Organe eines Thieres stehen unter einander in Wechselwirkung; etc."

Es ist nur verwunderlich, dass Plate der Correlation und der Orthogenese nur die Fähigkeit zutraut, die Organe bis zu einer gewissen Höhe zu heben, in der sie Selectionswerth erlangen, worauf dann die Zuchtwahl das Uebrige thun muss, dass besonders die Orthogenese nicht weiterhin das wirksame Princip sein soll. Die Antwort darauf lautet bei ihm: „weil die Natur es so eingerichtet hat, dass

die Bäume nicht in den Himmel wachsen“ (!) Aber sie können, wie es scheint, doch recht hoch werden, und später führt er selbst die bekannten excessiven Bildungen der Hauer, Hörner, Geweihe, Stosszähne und Eckzähne an als Beispiele der Wirkung der Orthogenese, die wohl die Ursache des Aussterbens mancher Thierarten waren. Mir scheint, dass man gerade bei diesen Gebilden ohne die Annahme stets weiter vererbter Veranlagung zur Fortentwicklung in bestimmter Richtung, ohne das, was ich Entwicklungstendenz genannt habe, nicht auskommen kann. Denn die fortgesetzt cumulirend wirkenden äussern Ursachen, die Plate mit dem Begriff der Orthogenese verquickt, können doch schon lange vor Erreichung der extremen Grösse dieser Organe nicht mehr fördernd gearbeitet haben. *Smilodon* brachte seine Eckzähne schon nicht mehr aus einander und konnte sie also nicht mehr zum Erfassen der Beute brauchen, als sie noch 1—2 cm kürzer waren, das Mammuth seine Stosszähne nicht mehr zum Verwunden und Wühlen, als sie einen guten Bogentheil weniger gekrümmt waren, dem Riesenhirsch wird sein Geweih bereits eine Last und ein Hinderniss beim Durchstreifen der Wälder gewesen sein, als es einen Fuss weniger Spannweite hatte; dennoch wuchs das in den folgenden Generationen immer weiter in gleicher Richtung, es ging noch eine Zeit lang, schwer genug, aber dann nicht mehr.

Auch in dem folgenden Beispiel scheint mir die constitutionelle Beanlagung keine geringe Rolle zu spielen. In der grossen Gruppe der Artiodactyla sehen wir parallel mit der Rudimentation der seitlichen Zehen fast überall Neubildungen an andern Körpertheilen auftreten: Hauer bei den Suina, Hörner und Geweihe bei den Cavicorniern und Cervinen, abermals Hauer bei den Moschinen, Fetthöcker bei den Camelinen, Halsverlängerung und Stirnzapfen bei den Giraffinen. Auf welches Princip der Entstehung man diese verschiedenen Gebilde auch zurückführen mag, auf äussere directe Reize, Lebensweise, Klima oder auf das Freiwerden überschüssiger Nährsubstanzen, Correlation etc., der Umstand, dass in den einzelnen Gruppen fast immer etwas auftrat, spricht für constitutionelle Beanlagung, denn bei den Pferden kam nichts derartiges zum Vorschein — „es stak nicht darin“ würde der Laie sagen, und Böcklin that nicht recht, als er sein Einhorn wie bisher alle Künstler als Einhufer malte. Aber die Anlage zu Neubildungen trat in verschiedener Weise auf — die einzelnen Stammgruppen waren schon zu different geworden, als dass die ererbte Veranlagung, der Ort und die Art derselben die gleichen geblieben sein könnten. Ferner sehen wir bei der Trennung der Cavi-

cornier und Cerviden das nämliche; hier standen sich die Stammformen noch näher, und wir treffen die gemeinsame Anlage von Stirnzapfen; ob diese durch die Gewohnheit der Vertheidigung durch Stossen mit der Stirn oder „zuerst durch einen von den Hoden ausgehenden Reiz" (PLATE) erzeugt wurden, mag dahingestellt sein (obwohl die letztere Annahme nicht wenig „mystisch" ist); weiterhin aber machte sich eine Differenz bemerkbar, indem in der einen Reihe ein dicker, verhornter Epidermisüberzug zur Ausbildung kam, im andern Fall dieser ausblieb und damit der Geweihwechsel inaugurirt wurde. Wenn in beiden Fällen die ursprünglich aufgetretenen kleinen Verdickungen der Stirnbeine die gleiche Bedeutung und den gleichen Werth hatten, so kann die darauf erfolgende Verschiedenheit nur in verschiedener Constitution der divergirenden Stammformen gefunden werden. Interessant erscheint es übrigens, dass auch beim Zebu ein dorsaler Fetthöcker zur Ausbildung kam, ähnlich wie bei den Kamelen, Gebilde, die in andern Gruppen der Säuger unerhört sind.

Es ist gewiss misslich, pathologische Bildungen mit normalen zu vergleichen. Aber beispielsweise darf man doch, um eine Anschauung deutlicher zu machen, auch solche heranziehen. Sarkome bilden sich sehr häufig, Lipome wohl immer, ohne dass man im Stande ist, äussere Ursachen dafür verantwortlich zu machen; es sind ungewöhnliche Bindegewebsneubildungen, Wucherungs- und Vermehrungscentren von Zellen, die da oder dort auftreten. Aber auch wenn man einen äussern Grund für das erste Auftreten bezeichnen könnte, so wuchern sie doch weiter, auch wenn jeder weitere äussere Reiz fehlt, sie haben eine „Entwicklungstendenz", eine Bezeichnung, durch die alle innern, in ihrer Zusammensetzung und ihrer Wechselbeziehung zum übrigen Organismus begründeten, uns unbekannten Ursachen für ihre weitere Ausbildung in bestimmter Richtung nicht genannt, aber gemeint sind. Man könnte auch von „trophischem Reiz" sprechen, wenn damit ausgedrückt wäre, dass die Weiterbildung in einer gewissen Richtung geschieht; gegen die Bezeichnung „Orthogenesis" ist nichts einzuwenden, wenn man diesen Begriff frei lässt von einer ganz bestimmten Meinung über die bewirkenden Ursachen, die nach PLATE stets äussere sein sollen, welche in derselben Weise fortwirken durch Generationen hindurch, und wenn man ihn nur dem Wortlaut gemäss gebraucht für ein Entwickeln in gerader Richtung.

Ich bin weit davon entfernt, verneinen zu wollen, dass äussere Ursachen eine Variation hervorrufen und, durch Generationen in gleicher Weise fortwirkend, dieselbe in bestimmter Richtung steigern können;

aber ich meine, wenn das eine sein kann, so braucht das andere nicht fortzufallen. Auch stimme ich mit PLATE vollkommen überein, wenn er sagt: „Bestimmt gerichtete Variation und Selection schliessen sich nicht aus, sondern können zusammen wirken“; nur bin ich der Ansicht, dass in manchen, vielleicht gar nicht wenigen Fällen die bestimmt gerichtete Variation auf Grund einer „Entwicklungstendenz“ mächtiger sein kann als die Zuchtwahl, wodurch letztere sehr in den Hintergrund tritt und kaum von Belang ist, und dass in all den Fällen, wo eine solche Variation Eigenschaften hervorruft und fördert, die gleichgültig sind für die Existenz der Individuen und der Art, wie z. B. viele Färbungen und Zeichnungen, die Selection überhaupt nicht mitzuwirken braucht, ja kaum eingreifen kann, und dass trotzdem sehr beträchtliche Verschiedenheiten zu Stande kommen können.

Wenden wir uns nun wieder zurück zu unserer stummelschwänzigen Katze, so finden wir hier auch eine solche „Entwicklungstendenz“, freilich in negativem Sinne, einerlei ob wir annehmen, dass es sich um die Vererbung einer erworbenen Eigenschaft oder um eine spontane Variation handle, denn schon unter den directen Nachkommen tritt in hervorragender Zahl eine völlige Schwanzlosigkeit ein, für die äussere Ursachen absolut nicht angeführt werden können. Ob die rapide „Aufzehrung“ des Schwanzes zu Gunsten eines andern Organs stattfand, lässt sich nicht constatiren; es könnte auch der Gesammtorganismus davon Gewinn gezogen haben, aber auch dies ist nicht nachzuweisen; denn selbst wenn man zeigen könnte, dass die Mutterkatze sehr kräftig sei und ihre Nachkommen ebenso geworden wären, so giebt es doch von jeher grosse und kleine, starke und schwächere Katzen, auch wenn sie einen normalen Schwanz besitzen.

Das Wichtigste und Interessanteste scheint mir die Thatsache zu sein, dass eine Variation in bestimmter Richtung nicht ganz allmählich, sondern in auffallender Form sprungweise aufgetreten ist, und es fragt sich nur: konnte daraus eine neue Rasse oder Abart, eventuell auch in der freien Natur, entstehen? Denn das wäre von Wichtigkeit in Bezug auf die Stummelschwänzigkeit vieler Thierarten, deren nächste Verwandte mit langen Schwänzen versehen sind. Man könnte dann daran denken, dass auch manche kurzschwänzige oder schwanzlose Species auf diesem Wege der sprungweisen orthogenetischen Variation zu ihrer Eigenthümlichkeit gekommen sei.

Im Allgemeinen ist man geneigt, anzunehmen, dass vereinzelt auftretende Variationen bald wieder durch Kreuzung getilgt werden,

und PLATE drückt das in dem Satze aus, „dass nur Pluralvariationen, nur solche Abänderungen, welche bei einer grössern Anzahl von Individuen einer Art gleichzeitig vorhanden sind, das Material für die natürliche Zuchtwahl liefern". Wenn man auch das „DELBOEUF'sche Gesetz" und dessen mathematische Beweisführung, als auf falschen Voraussetzungen basirend, verwirft, so braucht man doch jenen Satz in seiner Allgemeinheit noch nicht als richtig anzuerkennen, denn er wird, wie die bei PLATE folgenden Auseinandersetzungen zeigen, nur in dem Sinne aufgestellt, dass es sich um vereinzelt auftretende Vorzüge und die Wirkung der Selection handelt. In unserm Fall aber liegt in der aufgetretenen „Singularvariation" weder eine Verbesserung noch eine Verschlechterung, ferner sehen wir eine mächtige Entwicklungstendenz oder auch Orthogenese einsetzen, für welche die natürliche Zuchtwahl, besonders bei der Gleichgültigkeit der Variation, gar nicht in Wirksamkeit zu treten braucht. Kommt dann vielleicht noch eines der Mittel hinzu, durch welche die Natur im Stande ist, „beginnende Divergenz constant werden und zu der numerischen Stärke einer Varietät (Rasse) anwachsen" zu lassen, so können auch einige wenige Thiere den Grund zu einer erhaltungsfähigen Vielheit legen, ohne Kampf mit der Majorität, mitten unter ihr.

Ich denke dabei an die Entwicklung eines „Rassegefühls", das ja schon von DARWIN selbst aufgestellt und durch Beispiele belegt wurde. PLATE sagt von ihm: „Die hohe Bedeutung desselben für die Isolation einer beginnenden, zuerst nur in wenigen Individuen auftretenden Abart liegt auf der Hand"[1]; und über die Isolationsmittel überhaupt spricht er sich folgendermaassen aus: „Ihre Tragweite reicht natürlich weit über das Gebiet der Selectionslehre hinaus, denn die neue Varietät braucht die Stammform nicht zu bekämpfen; sie haben ganz allgemein die grösste Bedeutung für die Descendenzlehre, in so fern sie verständlich machen, wie eine Varietät neben einer Stammform entstehen, resp. wie eine Art sich in zwei Arten spalten kann."

Nun wird man einwenden, dass in unserm Falle von einem Rassegefühl ja nicht die Rede sein könne, denn die stummelschwänzige Mutterkatze fand trotz ihres Mangels doch von einem zum andern Halbjahr einen Kater, der sich mit ihr paarte. Indessen glaube ich nicht, dass diese Thatsache etwas beweisen kann gegen die Möglich-

---

1) Die Hervorhebung des einen Satztheils durch gesperrte Schrift rührt von mir her.

keit, dass beim Lebenbleiben der schwanzlosen Nachkommen diese letztern dennoch eine grössere Neigung für einander gehabt und daher gleichartige Ehen in grösserer Zahl als Mischehen eingegangen hätten. In diesem Fall wäre mit höchster Wahrscheinlichkeit die Schwanzlosigkeit bei den Nachkommen befestigt und die Zahl der neuartigen Individuen rasch gesteigert worden. So lange kein stummelschwänziger Kater vorhanden war, acceptirte die Katze auch einen normalen, und selbst wenn letzterer eine gewisse Aversion gegen eine solche Gattin gehabt hätte, so war der sexuelle Trieb doch stärker; in der Concurrenz mit einem kurzschwänzigen oder schwanzlosen Kater mochte das Rassegefühl den Ausschlag geben. Wie stark dieser sexuelle Trieb ist, sehen wir an den zahlreichen Bastardirungen verschiedener Arten, die unter der Obsorge des Menschen vor sich gehen; wie sehr andrerseits das Rasse- oder Artgefühl wirkt, an der relativen Sparsamkeit derselben in der freien Natur, obwohl sie auch da vorkommen bei übergrosser Hitzigkeit. So begatten sich im Freien nicht selten verschiedene, allerdings sehr nahe stehende Species von Zygänen, zum Theil mit Erfolg; ich fand vor einigen Jahren an einem Eichenstamm eine *Tortrix viridana* in Copula mit einer *Tortrix (Pandemis) heparana*, die einander recht fern stehen. In diesem Falle war die Begattung freilich ohne Erfolg, ja die beiden Thiere konnten nicht mehr von einander los kommen und starben nach einigen Tagen, ohne ihre Verbindung aufzugeben.

Ueberblickt man in kurzer Zusammenfassung die ganze Sachlage, so findet man also Folgendes:

Eine weibliche Katze mit rudimentärem Schwanz bringt in 6 auf einander folgenden Würfen 28 Junge, die sämmtlich von ganz normalen Katern abstammen; davon haben 42,86 Proc. normale Schwänze, sei es durch Einfluss der Kreuzung, sei es durch Rückschlag, während 57,14 Proc. Schwanzrudimentation aufweisen, und zwar 14,28 Proc. Stummelschwänzchen, wie die Mutter, 42,86 Proc. keine Spur von Schwanz. Wir haben es, wenn wir die Entstehung der Stummelschwänzigkeit der Mutter auch ausser Acht lassen, mit einer auffallend sprungweise fortschreitenden Variation zu thun. Für dieselbe sind äussere Gründe nicht nachzuweisen, weshalb wir annehmen müssen, dass es sich um eine starke Veranlagung zu dieser Variation handelt, und da dieselbe so klar in einer bestimmten Richtung vorwärts schreitet, so können wir von orthogenetischer Variation oder einer Variationstendenz sprechen, denn es kann dabei keinen Unterschied ausmachen, ob eine positive oder negative Umbildung eines Organs

vorliegt, eine Weiterentwicklung oder Rückbildung. Diese Variation tritt mit solcher Heftigkeit auf, und trotz der Kreuzung mit normal geschwänzten Katern in einem so grossen Procentsatz der Jungen, dass die Wahrscheinlichkeit, es möchte sich die Vererbung auch auf weitere Generationen erstrecken und zahlreiche ungeschwänzte Nachkommen hervorrufen, recht gross ist, ebenso die, dass sich letztere neben der Stammform erhalten könnten, weil zudem die Selection bei einem nutzlos gewordenen Organ nicht mehr eingreift. Kommt dazu allenfalls noch ein gewisses Rassegefühl, das die Paarung ungeschwänzter Individuen fördert, Kreuzung dagegen vermindert, so kann der Anfang zu einer neuen Rasse, einer Art gemacht sein. Wahrscheinlich sind die stummelschwänzigen Katzenrassen in gleicher Weise und nicht durch ganz allmähliche Reduction des Schwanzes enstanden.

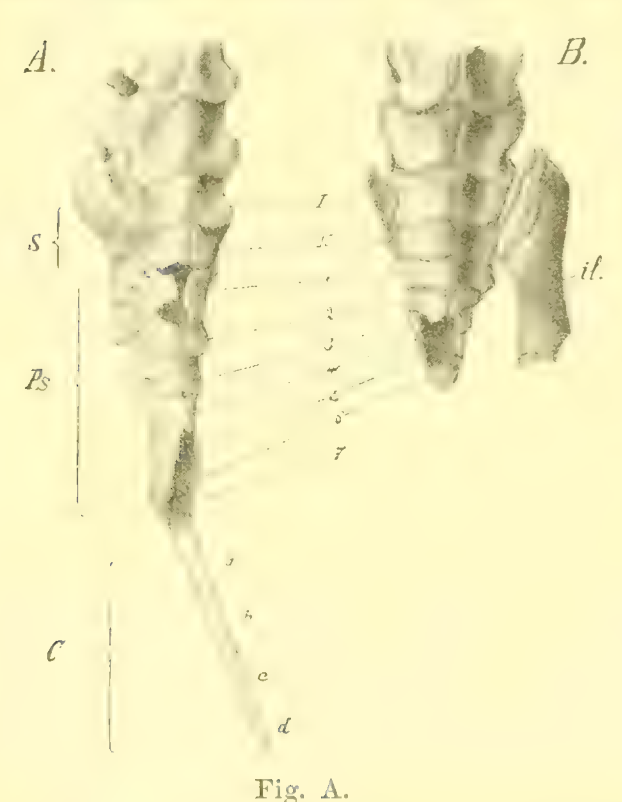


Fig. A.

Betrachten wir nun noch kurz die anatomischen Verhältnisse der Wirbelsäule eines stummelschwänzigen und eines schwanzlosen jungen Kätzchens, wie ich sie bei der Untersuchung gefunden habe. Bei ersterm folgen auf die beiden Sacralwirbel, die seitlich an der Insertionsstelle des Ileums mit einander verwachsen sind, 7 postsacrale Wirbel (Fig. A, *A*, *1—7*), welche sämmtlich noch innerhalb des Rumpfes liegen, und darauf kommen 4 frei vorragende Schwanzwirbel (*a—d*). Die 4 ersten Postsacralwirbel sind vollkommen normal ausgebildet, der 1. in seinem dorsalen Theil zwar noch nicht complet verknöchert, doch war hier die Lücke durch Knorpel geschlossen, und es ist keine Frage, dass derselbe später verknöchert wäre, so dass es sich hier nur um ein kleines Zurückbleiben handelt.

Der einzige Unterschied in dieser Region von einem normalen Katzenschwanz gleicher Altersstufe liegt höchstens darin, dass die 4 ersten Postsacralwirbel hier etwas rascher an Grösse abnehmen, wodurch sich die Wirbelsäule relativ schnell verjüngt. Die 3 letzten

Postsacralwirbel dagegen sind stark rudimentär. Sie sind dorsal weit offen, haben keine Spur von Querfortsätzen und stellen nur ventrale Halbringe dar, die dicht an einander liegen. Das Rückenmark erstreckte sich nicht in den von ihnen umschlossenen Hohlraum hinein, sondern derselbe war angefüllt von sehr lockerm, fettreichen Bindegewebe. Ob sich diese Wirbel im spätern Leben completirt hätten, ist nicht zu sagen; es ist jedoch unwahrscheinlich, weil auf ihrer Dorsalseite jede Andeutung von Knorpel, ja selbst derberes Bindegewebe als Abschluss fehlte. Gleich beim Abziehen des Felles lag die Stelle mit dem lockern Fettgewebe frei zu Tage. Eine merkbare Verkürzung des ganzen postsacralen Abschnitts gegenüber einer normalen Wirbelsäule ist indessen nicht zu constatiren. Einzig und allein das Rückenmark hat eine Verkürzung erfahren. Die 4 freien Schwanzwirbel tragen ganz den Charakter der Endwirbel im normalen Schwanz; sie sind nur Wirbelkörper ohne jeden ventralen, seitlichen oder dorsalen Fortsatz, drehrund und lang gestreckt, mit convexen Gelenkflächen, durch Intervertebralknorpel verbunden; sie setzen sich ohne Vermittlung von Uebergangswirbeln an den letzten postsacralen Wirbel an. Von einem Filum terminale des Rückenmarks ist keine Spur vorhanden.

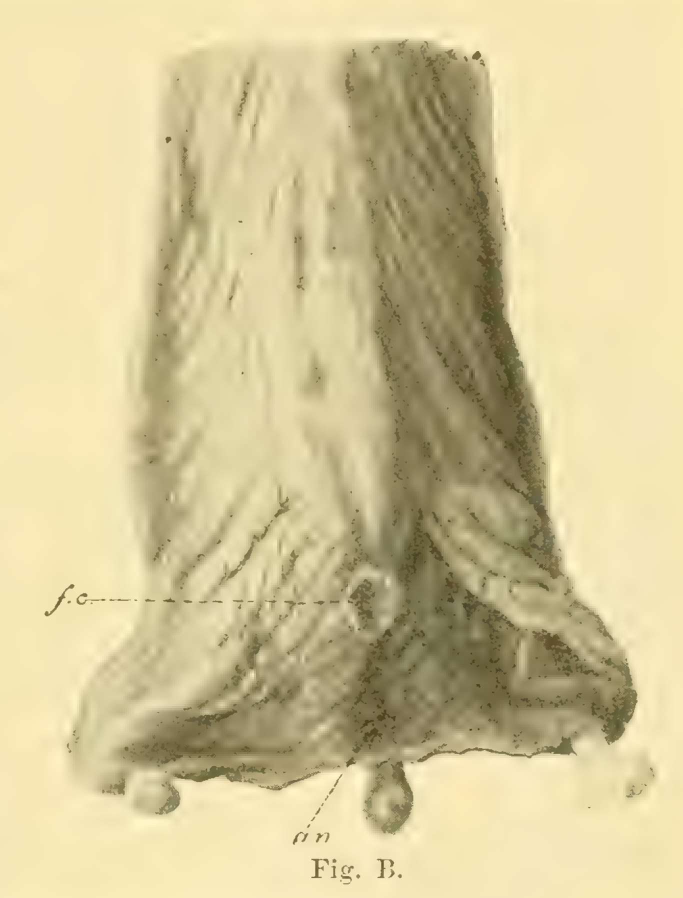


Fig. B.

In viel höherm Grade ist die Reduction der Wirbelsäule bei dem schwanzlosen Individuum erfolgt, und zwar nicht nur im eigentlichen Schwanztheil, sondern auch im postsacralen Abschnitt. Schwanzwirbel sind überhaupt nicht mehr vorhanden, und die Reihe der Postsacralwirbel ist im Ganzen um ca. 1 cm verkürzt. Schon an dem abgehäuteten Rumpf des Thierchens bemerkte man auf der Dorsalseite, etwa 1 cm vor der Analöffnung (Fig. B *an*), eine rundliche Grube, von lockrem, fetthaltigem Bindegewebe erfüllt, mit ein wenig aufgewulsteten

Rändern (Fig. B *fc*). Aeusserlich war an dieser Stelle von einer Einsenkung der Haut nichts zu sehen, nur die Haare bildeten einen schwachen Wirbel. Auf die beiden normal entwickelten Sacralwirbel folgen nur noch 2 vollkommen ausgebildete Postsacralwirbel, deren dorsale Bogen einen Neuralcanal umschliessen; allein dieselben sind ziemlich beträchtlich kürzer als bei dem stummelschwänzigen Exemplar, zeigen keine so deutlich ausgesprochenen Querfortsätze, und besonders der 2. hat einen viel geringern Umfang als dort. Diese nach vorn überhand nehmende Rudimentation zeigt sich noch mehr in den letzten Postsacralwirbeln; deren sind nur noch 4 vorhanden, und sämmtlichen fehlt der dorsale Verschluss, ja der letzte ist nur noch ein rundlicher Wirbelkörper, ohne Spur von Neurapophysen, die bei den 3 vorhergehenden doch durch Aufbiegung ihrer Seitentheile angedeutet sind (Fig. A *B*, *1—6*). Im ersten Exemplar sind also 7 Postsacralwirbel vorhanden, von denen 3 rudimentär sind, im zweiten nur 6, davon 4 stark reducirt und verkümmert. Die Reduction der Schwanzwirbelsäule hat also nach vorn hin beträchtliche Fortschritte gemacht, wie durch Vergleich der beiden Abbildungen sofort erkannt wird.

Der postsacrale Abschnitt resp. Rest der Wirbelsäule zeigt hier ein ganz ähnliches Verhalten wie etwa beim Menschen, mit dem einzigen Unterschied, dass bei der Katze die starke Entwicklung in die Breite fehlt, was wohl damit zusammenhängt, dass hier die Hinterextremitäten und damit das Becken und seine Nachbarschaft nicht als alleiniger Träger des ganzen Körpergewichts in Anspruch genommen wird.

Anmerk. bei der Correctur: Vor einiger Zeit erhielt ich aus der Nachkommenschaft der Stammkatze einen völlig schwanzlosen und einen stummelschwänzigen Kater. Ich beabsichtige zunächst Kreuzungsversuche mit normal geschwänzten Katzen anzustellen und gedenke später über die Resultate derselben sowie über genauere anatomische Beobachtungen zu berichten.

On Discoarachne brevipes Hoek, a Pycnogonid from South Africa[1].

By

Leon J. Cole.

With Plate 13.

Through the kindness of Dr. W. F. Purcell of the South African Museum I received some time ago 11 specimens of *Pycnogonida* for identification. These proved all to belong to one species, *Discoarachne brevipes* Hoek, described from a single specimen, a female, collected during the cruise of the Challenger[2]; and curiously enough, they were taken at the same place as that specimen, namely, at Sea Point (Table Bay), near Cape Town. It is not stated at what depth the Challenger specimen was taken[3], but Hoek says, "This species with its short legs and highly concentrated body, is a true littoral form", and the label with the specimens from Dr. Purcell states that they were found "On seaweed between tide-marks". The latter were collected in July, 1899; the former in November, 1873. So far as I know no record has been made of this species, which forms the type of a new genus, since the time of its first description, and for this reason it seemed that a further description, and especially a description of the male, which differs considerably in some points from the female, was desirable.

---

1) Work from the Zoological Laboratory of the University of Michigan, Jacob Reighard, director.

2) Hoek, P. P. C., Report on the Pycnogonida, dredged by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, in: Challenger Rep., Zool., V. 3, 1881, p. 74—76, tab. 7, figs. 8—12.

3) In a synoptic table, p. 29, it is given as "Shore".

Of the 11 specimens mentioned 6 are females, 3 are males, and 2, whose sex is undeterminable, are immature though of nearly full size.

In the description of the female there is little to be added to the excellent description given by Hoek, except that, as might be expected, there is some variation to be found in the number of spines on the various joints of the legs. Another more important variation is in the matter of the first pair of appendages (the so-called "mandibles", "antennae", or "chelifori"), which Hoek found to be entirely wanting. This is the case in 4 of the females which I have examined, but in the other 2 they are represented by rudiments (Plate 13, Fig. 1 *I*), which is also the case in two of the three males and in one of the immature specimens. None of these females is as large as that of the Challenger collection, the measurements of the largest averaging only about 80% of those given in that report. That they are mature, however, is evidenced by the fact that they contain full sized ovarian eggs. The genital openings are not placed exactly "ventrally near the distal extremity of the second joint of the leg" as Hoek supposed, but are oval openings situated about in the middle of the joint, just posterior to the mid-ventral line. At the distal end of the same joint of each of the 4 pairs of legs there is situated ventrolaterally on the anterior side of the leg a small circular opening from which a duct can be seen leading inward and dorsally. There have never, to my knowledge, been glands described as occurring in this position, but it is possible that they correspond in function to the glands occurring in the 4. joint of the leg in the males of some genera, which are supposed to secrete the cement that holds the eggs together in masses.

The males (Fig. 2) are noticeably smaller than the females, but in general a description of the latter would apply to the former, the most marked difference being found in the ovigerous legs. The description given of this appendage in the female is as follows: "The first joint of the ovigerous leg is very small, the second and third are a little longer, the fourth and fifth are the longest, the sixth is short again, the seventh, eighth, ninth, and tenth are about the same length, and gradually diminish sligtly in breadth. The first five joints are nearly smooth, towards the distal extremity the sixth shows some short and not very strong spines, whereas the four following joints are furnished in the same place with much stronger and slightly curved spines. Towards the end of the tenth joint there are a considerable number of these spines, while a claw and true denticulate

spines are totally wanting." Although Hoek gives a good figure of the last 5 joints of the ovigerous leg of the female, I have introduced one here (Fig. 3) to facilitate comparison with the corresponding part in the male (Fig. 4). To and including the 7. joint the description for the female applies equally well to the male, except that in the male what few short spines there are mostly point backwards, whereas in the female they stick nearly straight out, pointing slightly ahead if anything; and the 7. joint has at its distal extremity a large number of long, stout, and mostly recurved spines (Fig. 4, 7). The 8. joint instead of being continuous with the 7., comes off from the side of it at an angle. The 9. and 10. follow in line with the 8., and all three are much smaller than the corresponding joints in the female. The 8., like the 7., is armed at its distal end with strong spines which, however, are not recurved, and there are also a few on the 9. The 10. joint is very short and at its apex has two short spines which are so arranged that they somewhat resemble chelæ. Plainly all these differences are secondary adaptations in the male to hold the egg-masses upon the legs, and I am not aware that just such a device has been found elsewhere, though in some Pycnogonids (*Pallene* e. g.) the same result is obtained by a knob on the distal end of the 5. joint, which usually bears backwardly projecting spines. This also occurs only in the male.

Upon the ovigerous legs of one of the males were several closely crowded masses of eggs as shown in Fig. 2. Eight of these more or less rounded masses could be counted, the eggs composing which were in the later cleavage stages; but when these were removed the remains of two other masses were found, one on the basal portion of each of the ovigerous legs. These latter were shapeless masses consisting largely of the matrix or cement which holds the eggs together, and in which a few unhatched eggs were still embedded. But the larger number of the eggs were hatched and the small "pantapod-larvae" (Fig. 5) were hanging to the remains of the mass by the strong chelæ of their first pair of appendages (Fig. 5). That there were two sets of eggs in so widely different stages of development would seem to show conclusively that the male had taken eggs from a second female while still carrying eggs he had received from another. The 8 masses of eggs in the same stage of development suggests that they may correspond to the 8 genital openings of the female, those from each pore remaining in a separate ball. The way in which these are attached to the ovigerous leg is shown in Fig. 6, which represents one of the masses.

As has been mentioned above the ovigerous legs in the female of *Discoarachne* are even larger than in the male and the question naturally arises, What can be their function in the female that they should persist and be so well developed? HOEK[1]) says in regard to this: "As the functions of the ovigerous legs are twofold, one being to bear the eggs, a function only accomplished by the male [an exception is given to this, a case of a female of *Nymphon brevicaudatum* MIERS, which had an egg-mass on its ovigerous leg], the other to serve as an organ of feeling, also, in all probability, of seizing food, and as the latter of these functions is almost identical with that of the other cephalic appendages, they are wanting in the females only of those genera which have also lost their other cephalic appendages." If the ovigerous legs are used for feeling and for grasping food as here supposed, it is hard to understand why they should be absent in those forms that, having lost either one or both pairs of their other cephalic appendages (*Pycnogonidae*, *Phoxichilidiidae*), would seem to need them most. Besides, it is not well known of what the food of Pycnogonids consists, and references to this subject are rare in the literature. MORGAN[2]) observes as follows regarding the food: "No solid extraneous matter was ever seen in the tract of either larvæ or adults of Sea-Spiders, so that the food is probably obtained by sucking the juices of other animals . . . . and probably from the hydroids, amongst which they live." If the cephalic appendages function as HOEK believes, we may reasonably expect to find some difference in the feeding habits of those forms in which they are well developed and those wanting all or part of them. From observations which I have myself made, and from comparing the figures of others, it seems possible that the ovigerous legs of the female may have another function, to help in the transfer of the eggs to the male in those cases in which they are formed into round balls. In *Pycnogonum*, *Phoxichilidium*, *Anoplodactylus*, and related genera, in which the ovigerous legs are absent, the eggs are often, if not always, in irregular rounded masses (*Anoplodactylus lentus*), cake-like masses (*Pycnogonum*), or in loose balls. How the eggs are transferred in *Anoplodactylus lentus*, where it is a very simple process, I have described

1) HOEK, P. P. C., l. c. p. 15.

2) MORGAN, T. H., A contribution to the embryology and phylogeny of the Pycnogonids, in: Stud. biol. Lab. Johns Hopkins Univ., V. 5, No. 1, 1891, p. 38.

in another paper[1]). No description of this process has ever been given for a form in which the female is provided with ovigerous legs, and it is possible that in these cases it is a more complicated process in which these appendages may take part. All of this emphasizes the need of more observations on the habits of these interesting animals by those who have opportunity. Most of the physiological actions that have been incidentally attributed to them by writers upon the group have been from their structural peculiarities, and not from direct observation or experiments.

Of the immature specimens that accompany this lot I have little to say. In size they are nearly as large as the males, which they resemble in general. The eyes, however, are without pigment and the ovigerous legs are only partially developed. They might be compared respectively to what MORGAN[2]) has described as the ninth and tenth stages in the development of *Tanystylum orbiculare* WILSON. In the first of these (Fig 7) the ovigerous legs are short and no joints can be distinguished; in the second (Fig. 8) they are about twice as long and 8 of the final 10 joints can be indistinctly made out. No hint is yet given as to whether these would have developed into the longer appendages of the female, or into the modified ovigerous legs of the male.

For convenience in systematic reference I append by itself the following brief

Description of the male.

General appearance similar to that of the female; somewhat smaller and more slender; chelifori represented by rudiments or wanting. Ovigerous legs 10-jointed; joints 1—6 as in female, except that scattered spines mostly point backwards; 7. joint rounded at distal end and furnished with numerous long, mostly recurved spines; 8. joint much smaller than 7., coming off from the side of the 7. at an angle, its distal end bulged and beset with long spines; 9. joint slightly longer and of smaller diameter than 8., with a few long spines at distal end; 10. joint very small, two short spines at tip somewhat resembling chelæ.

Zoological Laboratory, University of Michigan,
Ann Arbor, Mich., U. S. A., April 17, 1901.

1) COLE, L. J., Notes on the habits of Pycnogonids, in: Biol. Bulletin, V. 2, 1901, pp. 195—207.

2) MORGAN, T. H., l. c. pp. 44—45, tab. 6, figs. XIX and XXI.

Explanation of Figures.

Plate 13.

Discoarachne brevipes Hoek.

Fig. 1. Anterior portion of female, dorsal view. *I* chelifori, *II* palpi, *IV* and *V* first and second walking legs. 27 : 1.

Fig. 2. Ventral aspect of adult male showing egg-masses upon ovigerous legs. 15 : 1.

Fig. 3. Last 5 joints of right ovigerous leg of female. 107 : 1.

Fig. 4. Last 5 joints of right ovigerous legs of male. 107 : 1.

Fig. 5. The newly-hatched "pantopod-larva". 143 : 1.

Fig. 6. One of the egg-masses. 15 : 1.

Fig 7. Anterior portion of an immature specimen from below, showing the small ovigerous legs (*III*) in which joints are not yet distinguishable. 40 : 1.

Fig. 8. A slightly older specimen in which joints can be distinguished in the ovigerous legs. 40 : 1.

Die Verbreitung der Meeressäugethiere.

Von

Prof. Dr. **J. Palacký** in Prag.

Wir haben die heute meist im Süsswasser lebenden Sirenien mit aufgenommen, um den Uebergang zu zeigen, wie aus Meeresthieren auch Landthiere entstehen können, während die Seeotter wohl aus einem Landthier entstanden ist. Noch heute sind die Grenzen zwischen Land und Meer unsicher, es giebt Süsswasserdelphine, Süsswasserrobben. Die Hand des Menschen hat hier entschieden verderblich eingegriffen und z. B. die Wale aus den gemässigten Gegenden vertrieben und vertilgt. Mit Rücksicht auf die Brutpflege, die bei der langsamen Vermehrung dieser wehrlosen Thiere, doppelt wichtig ist, ist die Frage nach der Herkunft derselben interessant — wenn auch bei der heutigen lückenhaften geologischen Uebersicht, die wir besitzen (fehlt doch z. B. alles aus Afrika) eine vollkommen sichere Antwort heute noch nicht möglich ist. Lydekker [1]) weicht darum den Meeressäugethieren geradezu aus. Wir lassen die eigentliche Entstehung als offene Frage unberührt, obwohl z. B. Zittel die Cetaceen (p. 187) aus Landthieren entstehen lässt und mit Owen und Flower die Sirenia als Ungulata aberrantia anführt (Hunter, Die Cetaceen, ebenso aber bei Huxley, Abkommen der Bären), von denen Haeckel wieder die Cetaceen ableitet, die Gill aus den Zeuglodontiden entstehen lässt. Albrecht nennt sie die ältesten Säugethiere. Da Brandt zugiebt (p. 6), dass die Verbreitungsgesetze der Cetaceen seit dem Tertiär unverändert sind, und sichere Meeressäugethiere vor dem Tertiär nicht nachgewiesen sind (s. w. *Palaeocetus sedgwicki* Brandt — Jura, oder Karpinsky's russisches Kreidemeeressäugethier [*Halitherium*]), so liegt es nahe,

1) Geograph. Hist. of Mammals, p. 112.

zunächst an die im Tertiär bereits bekannten Meeresufer heranzutreten, wo eine bessere Brutpflege zu erwarten war. Denn bei der grössern Cohäsion der Meere im Tertiär, zumal zum Beginn desselben (siehe z. B. *Tethys* [SUESS]), war die Verbreitung wohl auch gleichmässiger und leichter auszuführen als später, wie ja z. B. die Abschnürung der Robben in Nordosteuropa darthut.

SCLATER's Meeresregionen: Arctatlantis, Mesatlantis, Indopelagic, Arctirenia (Nordpacific), Mesirenia und Notopelagia lassen sich nicht scharf abgrenzen (s. u.).

Ein wesentliches Hülfsmittel zur Erkennung der Verbreitungsgesetze suchen wir in der Nahrung. Herbivoren sind hier schon dadurch von den Gegenden ausgeschlossen, die keine bedeutendere Algenvegetation haben. An die Anhängigkeit der heutigen Cetaceen an die Eiskante mit ihrer reichen Belebung durch niedere Pflanzen- und Thierformen sei hier nur erinnert sowie an die Verfolgung der Heringe z. B. durch Robben und Delphine[1]). Wenn z. B. *Orca gladiator* Robben verzehrt (FLOWER), so ist er dadurch an bestimmte Orte gebunden. Allerdings müssen wir hier an die Fötalzähne der Wale (*Balaenoptera rostrata*, *Balaena mysticetus* [FLOWER]) erinnern, die möglicher Weise auf eine früher andere Nahrung hinweisen, wie denn z. B. die Bären carnivor (Eisbär, *Ursus lagomyiarius*) und herbivor sind. Aber die felsigen Steilküsten, die uns von so vielen Meeresufern bekannt sind, die heftigen Brandungen, Meeresströme und Stürme sind notorische Hindernisse in der Verbreitung.

Nun ist der pacifische Typus (mit SUESS zu reden) fast an allen tertiären Küsten bekannt, mit Ausnahme der europäischen Binnenmeere incl. der Nordsee und der nordostamerikanischen Küste zwischen Florida und Carolina. Es ist daher wohl nicht zufällig, dass die grösste Menge fossiler Reste aus Belgien, Südost-England[2]), Carolina, Italien stammt, obwohl die Erhaltung im flachen Meeressand natürlich besser war als in der Hochsee, wo nur die Gehörknochen erhalten bleiben. Wenn z. B. im Pliocän von Nord-Carolina ein Schädel von *Mesoteras kerrianus* COPE 18′ lang ist, so kann dieses natürlich an Steilküsten nicht vorkommen.

Das Bestehen der „miocene bridge“ zwischen Europa und Nord-

---

1) Liess doch die russische Regierung im Hafen von Balaklava 1859 die Delphine mit Kanonenschüssen verjagen, die die *Clupea pontica* ans Ufer trieben, so dass sie die Bucht sperrten und massenhaft verendeten.

2) Der Suffolkcrag hat bei LYDEKKER allein 40 sp.

amerika hinderte jeden arktischen Ursprung der Meeressäugethiere, ebenso wie das Nichtbestehen der Behringsstrasse. Wenn dann aber z. B. im Eocän von Arkansas ein 20 m langes Exemplar von *Zeuglodon cetoides* strandete, blieb es wohlbehalten, wie der 1806 bei Piacenza aufgedeckte *Plesiocetus.*

I. Pinnipedien (und *Enhydris*).

Die Pinnipedien (54 Trouessart, 56 Grevé) sind entschieden kosmopolitisch, wenn sie auch durch den Menschen mehr in die arktischen und antarktischen Gegenden zurückgedrängt wurden. Die älteste Form ist argentinisch: *Otaria fischeri* Gervais im Oligocän (*Parana* Ameghino). Obwohl Zittel über die Kümmerlichkeit der Reste klagt, sind sie fossil nicht gerade selten! — 30 sp., also über die Hälfte, von denen 9 noch leben. Speciell im Miocän sind schon alle Sippen der Phociden (bis auf die arktischen Trichechiden) vertreten mit nicht weniger als 12 sp. (Frankreich, Belgien [5], Bessarabien, Russland, Malta, Ungarn, Oesterreich [*viennensis*], Nordamerika etc.), während das Pliocän 10 sp. (in Belgien 9, England, Italien, Victoria [*Otaria lobata*], Frankreich, Deutschland) und das Pleistocän nur 6 sp. zählt (Canada, Skandinavien, England, Schottland, Paris, Argentinien, Neuseeland, Nordamerika).

Trouessart zieht (mit einem ?) den miocänen *Stenorhynchus vetus* Leidy (Nordamerika) zu *Lobodon carcinophaga* Hombr. Jacq. (antarktisch), was geographisch sehr interessant wäre.

Wenn auch die Mehrzahl der Species jetzt arktisch (9) oder antarktisch (14) ist (alle Otarien bis auf *Arctocephalus ursinus* (Nordpacific bis Japan und Californien] und *Eumetopius californianus* [Lesson]), so sind doch Reste der alten gleichmässigen Verbreitung erkenntlich; zunächst im endemischen *Monachus tropicalis* (2155 Trouessart) der Antillen (bis Florida, Alacran) und im Endemismus des Mittelmeeres (*Monachus albiventer* [Schwarzes Meer — Madeira, Canaren]). Die *Gypsophoca tropicalis* Gray Australiens zieht Trouessart zu *Arctocephalus forsteri* (auf Neuseeland, Auckland, St. Paul, Amsterdam). Aber die gewiss tropischen Galapagos erreichen von Süden her *Otaria jubata* (andrerseits Laplata-Mündung, Falkland), *Arctocephalus australis* (ebenso, aber auch auf Juan Fernandez). Die letztgenannten Inseln erreicht auch die Löwenrobbe (*Macrorhinus leonina*), die von Süd-Georgien aus nach Indien, Australien, Tasmanien, Neuseeland, Chile übergreift. Reich war — oder ist heute noch — Californien (4, *Otaria stelleri*, *Eumetopias californianus*, *Arctocephalus ursinus*,

Macrorhinus angustirostris [bis West-Mexiko]), wo besonders die kleinen, vorgelagerten Inseln sie lange erhielten. Auch Australien hat 4: *Eumetopias lobatus* (? Japan, mit Neuseeland), *Arctocephalus forsteri* (s. o.), die Löwenrobbe (die Lord Howe-Inseln noch *Ogmorhinus leptonyx*). Endemisch sind in antarktischen Gegenden: *Eumetopias hookeri* auf der Auckland-Insel, *Arctocephalus gazella* auf den Kerguelen sowie *Ogmorhinus weddelli* (auf der Heardinsel, Ost-Patagonien). Streng antarktisch sind *Lobodon carcinophaga*, *Ommatophora rossi*. Die übrigen antarktischen sind: *Otaria jubata*, Südamerika (Galapagos, Chile, Peru, Laplata-Mündung, Falkland, Statenisland, schon pleistocän in Argentinien), *Eumetopias lobatus* (Neuseeland, Australien, ? Japan [im Pliocän von Australien]), *Arctocephalus australis* (Südamerika ab Rio Janeiro und Galapagos bis Fuegien, Falkland, antarktisches Festland), *antarcticus* (Cap der Guten Hoffnung, Crozetinseln), *forsteri*, Australien, Neuseeland (auch pleistocän), St. Paul, Amsterdam, *Macrorhinus leonina*, die einzige circumpolare Löwenrobbe, ab Australien, Chile, Tasmanien, Neuseeland, Macquari-, Heard-, Crozetinseln bis Süd-Georgien, während die beiden *Ogmorhinus* beschränkte Heimath haben (s. o.), *weddelli* Kerguelen, Heard (? Patagonien) und *leptonyx*, Neuseeland, Australien, Lord Howe-Inseln, Desolation (? Falkland). Man sieht zwei Stamme, südamerikanisch und australisch, die sich nur in einem Fall bei der Löwenrobbe vereinigen. *Eumetopias gracilis* ist uns zu wenig bekannt (wohl als *Otaria* südlicher Herkunft) in den Museen von Montevideo und Buenos Aires. Hall hat eigentliche Phociden 25 im Norden, 4 im Süden und nur 1 gemeinschaftlich.

Auch im Norden ist eine scharfe Scheidung zwischen Atlantic und Pacific. Dem letztern gehören an: *Eumetopias stelleri* (Beringsmeer, Californien, Japan), *E. californianus* end., *Arctocephalus ursinus* (wie *stelleri*), *Trichechus obesus* (pacifische Varietät von *rosmarus*, nur Alaska und Nord-ost-Sibirien), *Macrorhinus angustirostris* (Californien, Mexiko, nicht arktisch), *Histriophoca fasciata* (*equestris*, Beringsmeer, Sachalin, Alaska), dann die 4 circumpolaren *Ph. barbata*, *vitulina*, *foetida* und *groenlandica* (s. w.). Auffällig ist, dass das atlantische Becken keine endemische locale Species hat, nur *Trichechus rosmarus* geht von Grönland über Spitzbergen, Finmarken nach Nord-Sibirien, ja in den arktischen Archipel von Nordamerika (Repulsebai, Princeregent-Inlet) und war schon im Pleistocän von Europa (Paris, Belgien, England) und Virginien bekannt, während er heute nur noch bis Labrador (mit dem kalten arktischen Strom), selten bis Island oder gar Schottland herabkommt, da seine

Nahrung (*Mya truncata*, *Saxicava rugosa*) fehlt, wogegen es schon im 16. Jahrhundert den Schotten Elfenbein lieferte.

Interessant sind die abgeschnürten beiden Robben des Festlandes — *sibirica* Gmelin, im Baikalsee und Ononfluss und *caspica* im Aralsee, Kaspischen Meer, die wohl von *foetida* (*annellata* Nilsson bei Murray, die letztere von *vitulina*) abstammen. Gehen ja Robben oft meilenweit auf Flüssen ins Land (Lydekker, 30 Meilen, Themse bis Stamford) und in die Seen (s. w.).

Sonst ist die Verbreitung der 4 circumpolaren Species gleichmässig vom Norden herab im Pacific bis Ochotsk, Sachalin (*barbata*, *vitulina*, diese noch bis Japan), *foetida* nur noch bis Alaska, Nord-Sibirien, *groenlandica* bis Kamtschatka, Sitscha (fossil im Pleistocän von Canada), während *barbata* nur im Pleistocän von England und *foetida* nur im Pleistocän von Schottland lebte.

Ph. foetida (Trouessart, *vitulina* ex Réclus) unterscheidet sich von den andern dadurch, dass sie seit dem Yoldiameer in die Seen Skandinaviens und in den Onega-, Peipus-, Seima- und Ladogasee eindringt, wo sie sich trotz der Wölfe erhält so wie im Bothnischen Meerbusen trotz des Eises. *Ph. vitulina* dringt am südlichsten vor (New Jersey, Californien, Japan, Portugal.

Eine ähnliche Species, *vitulinoides*, war im Pliocän von Belgien, auch ähneln ihr die südrussische (*pontica*) und sarmatische Species (*viennensis* = *holitschensis*).

Ph. barbata erreicht im Atlantischen Meer Neufundland, Irland, Skandinavien (vom Franz Josefland, Grönland, Jan Mayen etc.).

Ph. hispida erreicht noch manchmal die Küsten der Nordsee, wo aber *Ph. groenlandica* die häufigste ist, deren man unlängst bloss bei Jan Mayen an 200 000 Expl. tödtete. Nach einem Sturm erschienen in der Mündung des Lorenzflusses 150 000 Expl. *Phoca groenlandica*! Westlich reicht diese bis Neuschottland, manchmal bis New Jersey. Die heutige Nahrung verweist auf die arktischen Fischwanderungen, speciell der Häringe und Gadiden, die ja auch noch, was das geologische Alter betrifft, unbestimmt sind. Wir wissen nur, dass die heutige Nahrung der arktischen Fische einst im Pliocän viel tiefer nach Süden, bis ins Mittelmeer herabreichte.

Aus den Carnivoren wurde ein Repräsentant der Lutrinen, die in Amerika, Europa und Indien fossil sind, marin — die Seeotter (*Enhydris lutris*) im Nordpacific vom Norden bis zum 50° bis Ost-Sibirien, Kamtschatka, Nord-Japan, Alaska, Oregonküste, Californien bis West-Mexiko — die der Mensch ausrottet. Ob *Megencephalum prim-*

aevum Br. des Eocäns von Nordamerika damit zusammenhängt, können wir nicht enträthseln — eher scheint *Enhydriodon sivalensis* (Falconer = *Amyxodon*) oder *E. campanii* (Meneghini) im Miocän von Monte Bamboli in einiger Verbindung zu stehen. Den Eisbär — ein ebenfalls adaptirtes Landraubthier — haben wir nicht aufgenommen, da er auf dem Eis und an der Küste lebt, daher nicht eigentlich Meeresthier ist, obwohl er von Meeresthieren lebt und im Meer schwimmt, ebenso wie der Polarfuchs. Jagen doch z. B. Wölfe auf den gefrorenen russischen Seen nach Robben. Da alle arktischen Thiere als solche geologisch jung sind, gilt dies wohl auch hier.

II. Sirenien.

Die Sirenien (21 gen., 38 sp., davon nur noch 6 lebend, 30 fossil bei Woodward) beginnen im Meer — wohl nur in seichten Meeren (als Pflanzenfresser) — um im Süsswasser auszusterben, nur *Rhytine stelleri* hat der Mensch noch im Meer vertilgt (1768 Aleuten), und (s. o.) *Halicore* lebt noch im Meere. Sie beginnen im Eocän mit 6 Arten, 2 in Aegypten (*Eotherium coulombi*, *aegytiacum*), 3 in Nordamerika (*Hemicaulodon effodiens*, New Jersey), 1 in Süd-Carolina (Lydekker), Mittelamerika und Jamaika (*Prorastomus sirenoides*) und *Prorastomus veronensis* in Italien.

Im Miocän steigen sie auf 10 Arten, nachdem das Oligocän bereits 6—7 hat (*Anoplonassa forcipata* aus Süd-Carolina als zweifelhaft angegeben); und zwar ist im Oligocän Westeuropa (bisher) am reichsten, Belgien 2 (*Manatherium delheidi*, *Crassitherium robustum*), Frankreich 3, *Halitherium choqueti* St. Cloud und *H. calhami* mit England (Suffolk), *schinzi* (Bordeau—Basel) mit Deutschland und der Schweiz gemein. Zittel bemerkte, dass dieses Genus hier culminirte. Südamerika hat den *Ribodon limbatus* Ameghino aus Patagonien.

Das Miocän ist in Mitteleuropa am reichsten: von Belgien (*Miosiren kocki*) bis Italien (*Metaxytherium bellunense*, *lovisati* [Sardinien]) bis Lecce, Malta (Zittel), in Oesterreich 3 (*Metaxytherium studeri* [mit der Schweiz und Deutschland], *M. krahuletzi*, *Pachyacanthus suessi*, Hernals (Brandt, Cetacea), bei Trouessart (5931 und 6041) auch ein *Priscodelphinus*! bei Zittel *Campsodelphis*, in Frankreich *Metaxytherium cordieri*, *Prohalicore duhaleni*; Nordamerika hat 2 (*Manatus giganteus* — der älteste Vertreter des noch lebenden Genus — und *Diplotherium maningaulti*).

Aus dem Pliocän kennen wir 6 Arten, aber mit weiterer Veritung: *Antaodon cinctus* Ameghino aus Argentinien, *Chronozoon*

australe De Vis aus Australien, *Desmostylus hesperus* Marsh aus Californien, 2 aus Italien (*Felsinotherium foresti* Capellini und *F. subapenninum*) mit Frankreich, das allein *Rhytiodus capgrandi* Lartet besitzt. Das Auftreten im Pacificbecken ist der heutigen Verbreitung (s. w.) entsprechender.

Im Pleistocän (mit den subfossilen Arten) kennen wir nur 4 Arten — darunter die ausgestorbene *Rhytine stelleri* (Aleuten, wo sie noch im vorigen Jahrhundert lebte), 2 in Süd-Carolina (*Manatus antiquus*, *inornatus*) und der noch lebende *Manatus* m. L. in den östlichen Vereinigten Staaten (alle 3 nach Leidy).

An 3 Punkten sind noch Sirenen übrig geblieben:

1) *Manatus* m. auf der neotropischen Ostseite; von Florida (Indian-River) bis Nord-Brasilien, Yucatan, Honduras, Nicaragua, Venezuela, Guyana, aber auch Cuba, Domingo, Portorico, Jamaica, Trinidad, Martinique etc., an den Küsten als Pflanzenfresser, wie in den grossen Strömen (Magdalena, Orinoco, Marañon).

2) *Manatus inunguis* im Orinoco und Marañon bis Nauta, im Solimoes, Madeira etc.; dann

3) in Afrika *Manatus senegalensis* im Westen und Centrum vom Senegal, Niger, Tschadsee — bis zum Quanza — Guinea, Gabún, Kamerun, Congo, nach Trouessart zwischen 16° n. Br. und 10° s. Br., 20—27° ö. L.

4) Im Indischen Ocean der Dugong (*Halicore*) als Algenfresser vom Rothen Meer bis Mozambique, Ceylon, Andamanen, Mauritius, Nord-Australien (Moretonbay), Neu-Guinea bis zu den Philippinen überall an geeigneten Orten bekannt (hier bei Troussart in 3 Arten, Zittel nur 1), *dugong* indomalayisch, *tabernaculi* Rüppell im Rothen Meer und Ost-Afrika, *australis* an Australiens und Neu-Guineas Küsten.

Wenn sie heute tropisch sind, so zeigt das Beispiel der *Rhytine*, dass dies nicht der Fall sein muss. Es ist begreiflich, dass diese wehrlosen Thiere, die eine geschätzte Nahrung abgeben, leicht vertilgt wurden, um so mehr, als sie auf eine reichliche Wasservegetation angewiesen sind und darum in den Süsswassern Asiens sich weniger erhielten als in Afrika und Amerika — trotz der gleichen Gefahr durch Raubthiere.

III. Cetaceen.

Die jetzt lebenden Cetaceen werden von Zittel auf 200 sp.[1])

1) Trouessart hat mit den fossilen Species zusammen 398 sp. — davon ca. 112 lebend, einige lebend und fossil (15) — wovon natürlich ein guter Theil noch der Kritik bedarf.

geschätzt, doch sind viele Musealspecies auf ein Exemplar gegründet, ja FLOWER führt an, das GRAY auf 1 Exemplar des British Museum 2 Genera basirte (*Grampus aff.*, *Globicephalus aff.*). Bei ZITTEL hat *Squalodon* 15 Synonyme, *Mesoplodon* bei TROUESSART 21. BRANDT erwähnt, dass es mehr fossile Species gab als heute leben, weil es mehr Cephalopoden gab (p. 210), doch bemerkt er (p. 6), dass sich die Verbreitungsgesetze seit dem Tertiär nicht geändert haben. Während BRANDT die älteste Species (*Palaeocetus sedgwicki* SEELEY) in den Jura setzt (Oolith oder Kimmeridge, bei TROUESSART pliocène, ZITTEL glacial), leugnet ZITTEL alle mesozoischen Cetaceen. Es ist dies keine geographische Aufgabe und hat uns nicht zu beschäftigen, so wenig wie KARPINSKY's Meeressäugethiere in der russischen Kreide.

Sie waren einst gleichmässiger vertheilt, besonders in den wärmern Gegenden. Der Walfischfang, der in der Bucht von Biscaya begann, hat sie allmählich vermindert und in die unzugänglichen arktischen und antarktischen Gegenden vertrieben.

a) Die ausgestorbene Sippe der Archaeoceti (ZITTEL) oder Zeuglodontiden (3 g., 10 sp.) lebte nur im Eocän von Nordamerika (Alabama), Neuseeland (*Kekenodon anomata* HECTOR), Aegypten (*Z. osiris* DAMES), Süd-Australien (*Z. harwoodi* LAWYER), Kaukasus (*Z. caucasicus* LYDEKKER) und Europa (England, Deutschland, Polen, Russland).

Die ebenfalls ausgestorbenen Squalodontiden (28 sp.) beginnen im Eocän von Nordamerika mit *S. tiedmanni* ALLEN und Patagonien (*Prosqualodon australis* LYDEKKER) und zählen im Miocän 22 sp., um im Pliocän von Italien (*quaternarius* FORS. MAJOR) und von Süd-Carolina mit *S. debilis* LEIDY auszusterben. Der Schwerpunkt liegt in Europa mit 16, während Nordamerika 8, Neuseeland, Australien und Südamerika je 1 sp. aufweisen. Frankreich hat 4, Oesterreich 3, Italien 3, Deutschland 2, Belgien, Malta, England je 1 sp.

b) Auf gleichem Wege befinden sich die Platanistiden (75 sp., 25 gen.), denn es leben nur noch 3 sp.: *Inia* (*geoffroyensis*, Orinoko, Marañon), *Stenodelphys blainvillei* (Süd-Brasilien—Laplatafluss [5' tief, FLOWER]) und *Platanista gangetica* (Indien, vom Indusfluss bis Birma), alle nur im Süsswasser. Von diesen ist *Stenodelphys blainvillei* im Pleistocän von Argentinien, und *Platanista croatica* lebte im Pliocän von Kroatien. Sie begannen als Meeresthiere im Eocän von Argentinien (*Argyrocetus patagonicus* LYDEKKER, *Diochotichus vanbenedeni* MORENO, *Pontistes rectifrons* BRAVAIS, *Pontivaga fisheri*) und des Kaukasus (*Iniopsis caucasica* LYDEKKER). Wie gewöhnlich, ist das Miocän am reichsten: 54 sp. Europa ist das reichste Land mit 29 sp.

Nordamerika hat 22, Argentinien nur *Ischyrorhynchus vanbenedeni* AMEGHINO und 2 *Pontoplanodes* (*argentinus* und *obliquus*). Die Vertheilung nach Ländern ist unsern Kenntnissen angemessen: 10 Frankreich, 7 Oesterreich, 5 Italien, 4 Russland, 3 Deutschland, 1 Belgien, England; Maryland 14, Süd-Carolina 3, New Jersey 4, Virginien 1. LYDEKKER stellt hierher auch den zahnlosen *Agabelus* der Ver. Staaten, TROUESSART 22 ausgestorbene Genera.

Das Pliocän hat noch 15 sp., davon 14 in Belgien. Von der pleistocänen Species wurde schon gesprochen. Die Verwandtschaft der kroatischen *Platanista* mit der indischen lässt sich leicht durch den Zusammenhang des sarmatischen und indischen Oceans in der frühen Tertiärzeit erklären.

c) Auch von den 3 Gruppen, die noch verbleiben, sind die Physeteriden auf dem Wege des Aussterbens: von 81 sp. leben nur 16—17 (3 waren auch fossil). Sie beginnen im Eocän von Patagonien mit *Diaphorocetus poucheti* und *Physodon patagonicus*, sind im Miocän noch wenig zahlreich (7), davon Europa 4 (Deutschland 3, Frankreich und Italien 1), Nordamerika 3, um im Pliocän mit 70 sp. zu culminiren, wovon allein 29 in Belgien, 20 in England (man sieht den Einfluss der Flachküsten der Nordsee auf die bessere Erhaltung der Reste), 15 in Italien, 11 in Nordamerika, 1 noch in Argentinien, während Frankreich nur 2, Deutschland nur 1 zählt. Auch in Australien erwähnt LYDEKKER hier *Physetodon*, ebenso die Häufigkeit der jetzt aus den arktischen Gegenden (Nowa Semlja, Spitzbergen, Hudson- und Davisstrasse) im Winter nach Süden wandernden Physeteriden im Redcrag.

Die noch im Meer lebenden Physeteriden sind: 1) von Physeterinen *Physeter macrocephalus*, der vom 60° n. Br. bis 60° s. Br. reicht, von Grönland bis Neuseeland, selbst ins Mittelmeer, ins Adriatische Meer (pliocän in England), und *Kogia breviceps* (Indien bis Neuseeland und zum Cap der guten Hoffnung), die *var. floweri* in West-Mexiko und Süd-Californien.

2) Von Ziphiinen (15) *Hyperodon rostratus* (Nordatlantisches Meer von Island bis ins Mittelmeer und nach Nordamerika [pliocän in Belgien und England]), dann *H. planifrons* FLOWER im Südpacific; *Ziphius cavirostris* (Nordatlantisches Meer bis zum Mittelmeer [in die Rhonemündung]), *australis* (Argentinien, Australien, Patagonien bis zum Cap der guten Hoffnung und Indien), *chathamensis* im Südpacific (Taiti bis Magellanien, Neuseeland, St. Paul), *grebnitzkyi* STEJNEGER in der Beringsstrasse end., *Mesoplodon bidens* im Nordatlantischen und

Mittelmeer, *stejnegeri* in der Beringsstrasse, *hectoris* in Neuseeland, *layardi* antarktisch (Australien, Neuseeland, Cap, Falkland), *densirostris* (Australien, Seychellen), *grayi* (Australien, Neuseeland), endlich das Genus *Berardius* (*arnouxi*, 30′ lang, Neuseeland, Chatham-Inseln, *vegae*, Beringsstrasse).

Es sind also 8 sp. nur auf der Südhälfte (10 im Ganzen), 6 nur nordisch (davon 3 in der Beringsstrasse bisher endemisch und 2 kosmopolitisch (eigentlich nur *Physeter macrocephalus*). Neuseeland hat mit 7 sp. das Maximum.

Allerdings bedenken wir, dass, ebenso wie OWEN 17 gen. einzog, LYDEKKER erwähnt, dass GRAY aus 5 Ex. *Kogia* 2 Genera und 5 Species machte, die er in *breviceps* zusammenzieht, ebenso GRAY aus 2 Schädeln das Genus *Teresia* schuf (6108 TROUESSART) etc. — so dass vielleicht noch manches in der Synonymik sich ändern dürfte. LYDEKKER giebt an, dass der Cachelot ausser Fischen sich meist von Cephalopoden nähre und darum den arktischen Gegenden fehle. Die Wale sind umgekehrt an die arktischen Gegenden, besonders an die Eiskante, durch ihre Nahrung gebunden, da eine solche Menge niederer Pflanzen und Thiere anderswo nicht beisammen ist, weder an Algen noch an Mollusken.

d) Bei den Delphiniden, den zahlreichsten Meeressäugethieren, müssen wir auch die recenten Monographien von TRUE und FLOWER berücksichtigen, obwohl sie keine neue Species bringen. TROUESSART hat in Summa 81 sp. (mit den zweifelhaften *Prodelphinus gervaisi*, *Sagatias amblodon*, 2 *Steno* [*santonicus*, *maculiventer*], *Delphinus major*, 2 *Cephalorhynchus* [*albiventris* und *philippii* auct. CANTO PEREZ]), endlich 18 bloss fossile Species. Nicht weniger als 7 sp. sind lebend und fossil bekannt: Narwal, *Orca gladiator*, *Phocaena communis* (pliocän in England), *Delphinapterus leucas* (pleistocän, England und Canada), *Pseudorca crassidens* (pleistocän, England), *Delphinus delphis* (pliocän, Frankreich, England, Italien), *Tursiops tursio* (pleistocän, Argentinien). Bei *Orca* führt FLOWER 13 zweifelhafte Species an, bei *Delphinus delphis* 9 Synonyme, TROUESSART 13. Eine Anzahl von Species steht nur auf einzelnen Schädeln (*Electra* GRAY etc.). Sie sind heute nicht bloss im Meer, sondern auch in grössern tropischen Flüssen, im Jantsekiang bis Ichang, *Sotalia chinensis* 1751 im Cantonfluss, im Irawadi bis Bhamo, im Amur, in Borneo, im Hugly, im Kistnafluss, selbst im kleinen Chilkafluss in Orissa, im Mekong (*Orcella brevirostris var. fluminalis* ANDERSON), im Laplatafluss (*Phocaena spinipennis*, *Prodelphinus caeruleoalbus*, *Tursiops tursio*), im Marañon

bis Nauta, *Globicephalus indicus* bei Calcutta (*pallida* GERVAIS), *tucuxi* [*Steno*]) Rio Negro, Tocantins, *Steno guayanensis*, *brasiliensis* (?) daselbst, *Steno teuszii* KÜKENTHAL in den Kamerunflüssen. Es mangelt an Material zur Entscheidung der geologisch so wichtigen Frage, ob dies auch früher der Fall war, als die Grenze zwischen Land- und Meeresthieren in den Tropen immer weniger scharf war als in den gemässigten Gegenden. So dringt *Monodon monoceros* in die Lena, Chatanga, Olenek etc. ein und wurde im Harz, im Forestbad von Norfolk gefunden sowie im Londonthon, *Pseudorca crassidens* im Torf von Lincoln, *Delphinapterus nordmanni* angeblich bei Passau, *D. focki* bei Stauropol, *D. planus* in den Faluns der Touraine, *D. brocchii* bei Bologna, *D. cortesi* im Apennin bei Piacenza etc. Die ungleiche Salinität dieser Ablagerungen macht einen generellen Schluss unmöglich, doch ist es wahrscheinlich, dass die Binnenmeere früher ebenso schwach salin waren wie z. B. die Ostsee. Austrocknende Meere sind dagegen salziger als der Ocean. Gehen ja z. B. Meerschweine (*Phocaena communis*) in der Seine bis Neuilly, in der Themse bis Richmond (FLOWER) etc.

Die Genera sind kosmopolitisch, bis auf den arktischen Narwal, der schon in England selten war (3 Ex. nennt FLOWER, Deutschland), die *Beluga* (dito, die australische *var. kingi*?), die bis Quebec und an die Amurmündung hinabgeht, das Meerschwein (do. bis Mexiko herab), den antarktischen *Cephalorhynchus* (Neuseeland, Chile, Cap der guten Hoffnung) und die mehr südliche *Neomeris phocaenoides* (Indien, Japan, Cap) [1]. Bei *Grampus griseus* ist nur das Synonym *richardsoni* GRAY vom Cap eine Ausnahme von der nördlichen Heimath — sonst reichen sie bis China und Californien herab. *Orcella* ist bekanntlich (s. o.) fluvial-indomalayisch, bis 900 Meilen (englisch) vom Meer. Für die Entstehung der Cetaceen, die HAECKEL (s. o.) von den Sirenien, GILL von den Zeuglodonten etc. ableitet, ist keine geographische Thatsache von Bedeutung, da die Hand des Menschen hier vielfach störend eingriff, andrerseits die Ansichten der Systematiker über die einzelnen Species zu sehr aus einander gehen. Man denke an die Menge fossiler Species bei LEIDY und COPE — dass bei Antwerpen allein 16 sp. und 5 gen. Ziphiden gefunden wurden, etc. Mit dieser Verwahrung charakterisiren wir (nach TROUESSART) die einzelnen Genera folgendermaassen: 1) *Steno* (14 sp., 2 fossil) ist mehr in den wärmern Gegenden (8—9, davon 3

1) Den *Delphinus pectoralis* PEALE von Hawaii zieht FLOWER mit einem ? hierher sowie die *D. vomerina* GILL des Nordpacific.

neotropisch, *tucuxi*, *gujanensis*, *brasiliensis*), *sinensis*, *teuszii* (Kamerun), local, *perniger* (bis Australien), *lentiginosus*, *plumbeus* (? *maculiventer* indisch), *santonicus* (Charentemündung), *perspicillatus* PETERS (32° s. Br.) atlantisch und nur *S. frontatus* altweltlich, von Brest bis Java, ins Rothe Meer etc. Beide fossile Species sind im Pliocän von Italien (*gastaldi* und *bellardi*).

2) *Tursiops* (7 sp., 3 fossil, Italien, 1 miocän) hat eine subkosmopolitische Species, *T. tursio*, Europa, Mittelmeer, Argentinien (auch fossil). Neuseeland (*var. metis*), Ostafrika (Seychellen, Natal), Indien — die locale Species des Adriatischen Meeres (*parvimanus* REINHARD) und 3 sp. des Stillen Meeres (*catalania*, Australien, *gilli*, Süd-Californien, *aduncus* im Rothen Meer; *abusalam* bis zum Cap.

3) Aehnlich bei *Delphinus* (8 sp., 4 fossil — 2 Europa, 2 Nordamerika (*occiduus* miocän von Californien), wo 3 sp. im Indischen Meer (*roseiventris* bei den Molukken bis in die Torresstrasse) und 1 kosmopolitische Species — der gemeine Delphin (*D. delphis*) — vorkommen, der letztere im Mittelmeer, Argentinien, Neuseeland, Tasmanien, Bengalen, Antillen, Californien etc.

4) *Prodelphinus* (*Clymene* GRAY, 10 sp., 1 ?) hat 8 sp. im Atlantischen Ocean, 5 im Pacific (und Indischen Ocean), 4 gemeinschaftlich. Bloss atlantisch sind *crotafixus*, *plagiodon* (Nordamerika), *dubius* (Europa, Capverden), *caeruleoalbus* (Laplatamündung), bloss pacifisch *lateralis* PEALE (13° s. Br.), gemeinsam *euphrosyne* (Grönland, Mittelmeer, Jamaica, Ascension, Neuseeland, West-Afrika), *malayanus* (Indisches Meer, Cap, St. Paul), *frenatus* (Atlantisches Meer, St. Helena, Fernam Po, Indien, Madagaskar), *longirostris* (Indien, Cap, Australien, Panama—Galapagos, Laplatamündung).

5) *Tursio* (WAGLER) ist hier mit 2 sp. pacifisch: 1 im Norden (*borealis* PEALE, Californien, Japan), 1 im Süden (*peronii* von Neu-Guinea bis zum Cap Horn, Tasmanien, Neuseeland).

6) *Lagenorhynchus* (9 sp.) hat 6 im Atlantischen Meer, *albirostris* (Grönland, Kiel, Irland), 6 im Indischen Ocean, local *fitzroyi* in Patagonien, *acutus*, *albirostris* im nördlichen Atlantischen Ocean, *thicolea* und *obliquidens* im nördlichen Pacific, *var. breviceps* am Laplatafluss, *superciliosus* im Süden des Atlantischen Oceans, *cruciger* im Süden des Pacific, wo *obscurus* von Chile, Indien, Neuseeland, vom Cap der guten Hoffnung, Patagonien (?) erreichen soll, und *electra* von Bengalen bis Hawaii. Von *Cephalorhynchus* und *Neomeris* war schon die Rede.

7) *Phocaena* hat ausser dem nordischen Meerschwein (69° bis Azov und Mexiko herab) noch *spinipennis* in der Laplatamündung und

dallii TRUE in Alaska; *Phocaenopsis* (fossil) ist mit 2 sp. im Pliocän von Belgien, 1 im Pleistocän von Neuseeland. Auch von *Orcella* (m.) und *Grampus* (m.) war schon die Rede.

8) *Globicephalus* (8 sp., 2 fossil, Europa) hat auch eine subkosmopolitische sp. (*melas*, Europa, New Jersey, Cap, Falkland, Tasmanien, Neuseeland, eher im Norden und Süden jetzt verbreitet), 5 sp. im Pacific, 1 im Nordatlantischen Ocean bis zu den Antillen.

9) Auch *Pseudorca* (mon.) ist subkosmopolitisch: Europa, Nordamerika, Peru, Neuseeland, Australien, Howe-Insel sowie

10) *Orca* (*gladiator* ist bei Vielen die einzige Species, hier noch *rectispina* im Südpacific und 2 fossile sp. im Pliocän von Europa), *gladiator* (Indien, Europa, Nord- und Süd-Amerika, Australien, Neuseeland, Afrika). Der Narwal wurde bereits erwähnt sowie *Beluga*, *Delphinapterus leucas* (3 sp. fossil, in Europa [Italien] pliocän und Nordamerika — die älteste Delphinspecies im Miocän von Nord-Carolina). Zusammen sind atlantisch 32, pacifisch 43 — ohne die fossilen.

Eigentlich arktisch-circumpolar ist eine geringe Zahl (4—5), die Mehrzahl der arktischen Species (28) ist atlantisch (13 ? 14), pacifisch 12, davon 8 endemisch. Der Südhälfte gehören 27 an (2 ?, nach den Grenzen problematisch). Neuseeland gehören 12 an, Australien 6, dem Cap der guten Hoffnung 11, Argentinien 9, aber in den Tropen sind noch ca. 29, so dass die Verbreitung noch ziemlich gleichförmig erscheint; so hat China 3, Indien 12, Japan 5, Brasilien 3, die Antillen 3 (?) etc. Die localen (endemischen) Species, deren Verbreitung oft sehr interessant ist, sind wenig zahlreich: 1 Kamerun, 1 Adria, 1 Indien, 1 Patagonien, 1 Neuseeland, 1—3 Chile, 1 Argentinien, 1 Alaska.

e) Die eigentlichen Wale (Baläniden) zählen bei TROUESSART 117 sp., von denen nicht weniger 86 sp. bloss fossil sind, so dass man entweder auf einen frühern Reichthum oder an starke Zersplitterung in der Bestimmung glauben muss. Nur 5 lebende Species sind auch fossil gefunden worden. Während aber die Delphine nur 5 miocäne, sonst nur pliocäne und pleistocäne Species (4, in Neuseeland 1) aufweisen, sind 30 Wale miocän (1 oligocän, England) — in Nordamerika, Argentinien (*Cetotherium moreni*), Russland, Oesterreich, Deutschland — gegenüber 59 pliocänen, so dass nur 6 pleistocäne Species bleiben, die theilweise auch im Pliocän lebten. Würde man nur die jetzige Verbreitung berücksichtigen, so gäbe es nur arktische und antarktische Species — 16 der erstern, 12 der letztern, wenn man ihnen *Megaptera indica* des Persischen Golfes zuzählt.

Wenn es auch scheint, dass die Walfische in wärmern Gegenden nie zahlreich waren, so dürften sie doch vor der Ausrottung durch den Menschen, die ja in Europa historisch ist, fast überall sporadisch gewesen sein. So sind sie noch im Indischen Meer (*Balaenoptera edeni* an den Küsten von Bengalen, Birma, Arakan, Martaban, dann Java, Formosa (*B. schlegeli*), Brasilien (*B. patachonica*), im Persischen Golf, im Rothen Meer (*B. indiae*), in den Antillen (*Megaptera boops*), bei Neucaledonien und den Neuen Hebriden (*Megaptera kuzira*), bei der Acunha-Insel (*Balaena australis*) etc. — aber immer selten und wohl nur als Zuzügler vom Norden und Süden, wo die Fortpflanzung vor sich geht. Bald werden sie wohl ausgerottet sein, da an eine künstliche Zucht nicht gedacht wird. Im Mittelmeer und im Atlantischen Meer sind sie ja bereits verschwunden, bis auf einzelne „stragglers". Heute sind sie auf die Eiskanten beschränkt, die ihnen allein noch Nahrung und Schutz bieten und von wo aus sie weiter streifen. Begonnen haben den Walfischfang im 11.—16. Jahrhundert die Basken in der Bucht von Biscaya, von wo sie bis Neufundland streiften (Lydekker). Jetzt sind einzelne Wale in Europa Gegenstand von Zeitungsnotizen (*B. australis*, 3 Exemplare in Europa: 1877 bei Tarent, 2 in Nord-Spanien, 1854 S. Sebastian, 1878 Guipuzcoa), während vom Rorqual (*Balaenoptera*) noch im Jahre 1885 allein in Finmarken 711 Exemplare erlegt wurden. Man bedenke, dass allein in Italien 21 Arten fossiler Wale beschrieben wurden, um die jetzige Armuth zu würdigen.

Man vergleiche damit, dass südlich der Markesas in 4250 m Tiefe eine einzige Tiefdragage 30—40 Ohrmuscheln von Walen heraufbrachte, und man wird die heutige Armuth der Meere herausfinden.

Burmeister allein hat an fossilen Meeressäugethieren in Argentinien 6 sp. (*Saurodelphis argentinus*, *Pontistes forsteri* [*Platanista paleopontoporia*], *Saurocetes* [*Pontoplanodus*] *obliquus*, *Ischyrorhynchus vanbenedeni*, *Notiocetus romerianus* [Pliocän, Bahia blanca], *Balaena pampea* [dort, Pampèen]), so dass wir von der südlichen Hälfte nur von hier fossile Arten haben.

Ameghino hat noch *Notiocetus platensis* (Pliocän), *Palaeopontoporia paranensis* (*Pontistes rectifrons*), *Balaena dubia* — doch wird seinen Bestimmungen, besonders was die Zeit der Ablagerung betrifft, widersprochen, so z. B. von Osborne beim Pariser internationalen geologischen Congress 1900. Lydekker bemerkt (Geographical history of mammals, p. 68), dass die argentinischen Cetaceen die ältesten

seien (oberes Oligocän). Ebenso hebt er die Verwandtschaft des nordamerikanischen (miocänen oder oberoligocänen) *Hypocetus* (*Paracetus*) mit südamerikanischen (patagonischen) Species desselben Genus hervor.

Fassen wir die bisherigen zerstreuten Resultate zusammen, so finden wir:

1) Die Meeressäugethiere sind im Absterben begriffen. Die grosse Menge fossiler Formen (5 : 1 bei Sirenien, 30 : 54 bei Pinnipedien, 286 : 112 bei Cetaceen, bei Platanistiden sogar 72 : 3, 68 : 16 bei Physeteriden, 91 : 36 bei Walen — nur bei Delphiniden sind die fossilen Species in der Minderzahl (18 : 63) — zeigt (wenn auch einzelne Species doppelt beschrieben wurden) den Niedergang der ganzen Sippe, wie denn die Verminderung der Exemplare überall notorisch ist.

2) Die ältere Verbreitung war gleichmässiger als die jetzige — besonders der Mensch hat hier zerstörend eingewirkt. Die Pinnipedien und Physeteriden sind kosmopolitischer geblieben als die Delphiniden oder gar die Wale, die in den gemässigten Gegenden ausgerottet werden. Die Sirenien erhielten sich nur in den Tropen, wie die Platanistiden (s. o.).

3) Nach dem heutigen Stand der geologischen Kenntnisse erscheint ein arktischer Ursprung ausgeschlossen — waren ja doch der Nordpacific und das Nordatlantische Meer durch Landmassen gegen den Pol abgeschlossen. Für die antarktische Hälfte haben wir zu wenig Material. Da nur in seichten Buchten sich Reste erhalten konnten, so ist die bessere Erhaltung in Mitteleuropa und Nordostamerika erklärlich. Wenn selbst Cope über den Ursprung der Mutilata, wie er die Meeressäugethiere nennt, sich ausschweigt, so können wir nur auf dem festen Boden der Thatsachen fussen und den Ursprung unberührt lassen. Albrecht hält sie für die ältesten Säugethiere. Wir kennen bisher (s. o. und z. B. Genesis) 3 Verbreitungscentren: Argentinien, Nordost-Amerika (Ebene der Vereinigten Staaten, von Florida bis Carolina und in das Mississippigebiet) und Mittel-Europa (England, Belgien, Frankreich, Italien, über Oesterreich [Linz, Wien] bis Ungarn und Russland, *Cetotherium rathkei* noch bei Wladikawkas!).

Darüber hinaus reichen unsere Kenntnisse nicht. Wohl wissen wir, dass Australien wohl immer Steilküsten hatte sowie Neuseeland, Südwest-Amerika, Brasilien, Süd-Afrika — dass daher bisher Argentinien für die südliche Hälfte als einzig mögliche Heimathsgegend dasteht. Aber Entdeckungen in West-Madagaskar und Oceanien sind noch nicht ganz ausgeschlossen. Ebenso ist es unklar, wo für den nördlichen Pacific die Brutstätte zu suchen ist, ob in Japan oder in

Alaska — da die Mehrzahl der Ufer entschieden alte Steilküsten sind. Dagegen ist die Herkunft der jetzigen nordatlantischen Meeressäugethiere von Nordost-Amerika und West-Europa ziemlich plausibel.

Es ist nicht nothwendig, der monophyletischen Hypothese zu Liebe ein einziges Urcentrum anzunehmen. Man verlässt damit unnütz den Boden der Thatsachen.

Wenn z. B. *Prorastomus* 1 sp. bei Verona und 1 in Jamaica aufweist, so ist dies nicht auf Wanderungen, sondern auf die auch bei Fischen, Seeigeln (Gregory) etc. beobachtete Aehnlichkeit beider atlantischen Golfe, des mexikanischen und mediterranen, zurückzuführen. *Balaenoptera boops* ist pleistocän in Canada und in Skandinavien! *Cetotherium* in Amerika (Norden Argentiniens), Russland, Oesterreich; *Hypocetus* in Patagonien und Nordamerika (Cope, ex Lydekker, p. 68). Die in Argentinien pleistocäne *Balaenoptera bonaerensis* lebt heute dort im Südatlantischen Meer und bei Kerguelen!

4) Nach der Eiszeit rückten erst die heutigen Meeressäugethiere nach Norden, der schmelzenden Eiskante nach. Die arktische Fauna ist darum jung, wohl auch die antarktische (*Balaenoptera patagonica*, heute antarktisch, war pleistocän in Argentinien). *Balaena biscayensis*, pleistocän (als *var. lamanoni*) in Frankreich, England, Skandinavien und Canada, ist heute noch im Nordatlantischen Meer bis Madeira und Süd-Carolina. Die heute arktische *Balaena mysticetus* war pleistocän in Deutschland und der Schweiz (*var. tannenbergi*), und ihre Ausrottung im Süden fällt in die historische Zeit.

5) Die Sclater'schen Regionen (s. o.) möchten wir eher umtaufen da Atlantis auch einen andern Sinn (als Land) hat und der Westpacific — das sogenannte Indische Meer — eigentlich mit Indien nichts zu thun hat. Wir würden sagen: 1) nordisches (paläarktisches) Ostmeer, 2) mittleres Ostmeer, 3) westliches Stilles Meer, 4) nördliches Stilles Meer, 5) mittlerer Pacific (Stilles Meer). 6) Südmeer.

1 und 4 haben unleugbare Verwandtschaft, ebenso lassen sich 3 und 4 vereinigen.

Doch ist es möglich, in grossen Zügen diese Abtheilungen zu charakterisiren, eher als abzugrenzen, denn dies hängt von der Jahreszeit, den Winden und Strömungen etc. ab. Auch ist durch den Menschen in den wärmern Gegenden, wie schon gesagt, eine künstliche Armuth entstanden.

Wir charakterisiren der Kürze halber die einzelnen Regionen auch durch die Zahlen des Trouessart'schen Katalogs, wo die Bedeutung der Species zurücktritt.

1) Das paläarktische Meer charakterisiren vor allem Wale: 8, alle endemisch (6346, 6337, südlicher, 6314, 6320, 6305), der Rorqual (6300), 6295, 6290. Von Delphiniden gehören hierher 6062 (6070? Brest), 6075 (s. o.) (6076), 6082 kosmopolitisch, 6086 (s. w.), 6087, 6093 (?), 6098, 6103, 6115 (s. w.) 6120 (s. w.), 6123 (s. w.), (6128 ?), 6129 (s. w.), 6132 (s. w.), 6134 (s. w.) — typisch Narwal, 6166 (im Süden), 6170, 6195, 6221 — also 28 (end. 10). Sirenien fehlen heute. Von Robben gehören hierher: Walross, 2153, 2154, 2166, 2170 (s. w.), 2173 (s. w.), 2178, 2179, 2180, 2183 (s. w.), also 10, end. 6. Somit im Ganzen 38, end. 16. Hierzu gehören die fossilen Reste in Europa und Nordamerika bis auf die weitern Ausnahmen.

2) Das mittlere Atlantische Meer (mit dem Golf von Mexiko — das Mittelmeer gehört zu 1) hatte vor der Vertilgung durch den Menschen wohl eine Anzahl aus 1, die manchmal noch vom Norden herabkommt. Heute sind typisch: die Sirenien, Manati, 5913, 5914, 5915; von Robben 2, nur manchmal 2138 vom Süden, 2155 (end.); von Walen 4: 6301 (manchmal vom Süden nach Brasilien hin), 6314 (*var. bellicosa*, Golf von Mexiko), 6315 (vom Süden), 6340 (do.); von Delphinen 18 (4 end.), 5988, 5989 (im Süden), 6064, 6065, 6066, 6067, 6070, 6071, 6082, 6086, 6089, 6092, 6093, 6128, 6129 (?), 6132 (?), 6166, 60167, wobei die Laplatamündung zu 6. gerechnet wird, also zusammen 27. end. 8.

3) Das südwestliche Stille oder sogenannte Indische Meer hat end. den Dugong (5941, 5942), von Robben nur einzelne vom Süden etwa versprengte, von Delphinen 24: 5993, 6058, 6059, 6061, 6063, 6070, 6075, 6078, 6082, 6083, 6084, 6085, 6091, 6092, 6095, 6105, 6114, 6119, 6124, 6132, 6166, 6167, 6196 (?), 6225, von Walen 5: 6293, 6298, 6303, 6307, 6318 (end. Persischer Golf) — also 31, end. 17 (?).

4) Der nördliche Pacific hat 1709 (die Seeotter), von Robben 10 (5 end.): 2133, 2134, 2137, 2145 (end.), 2149, 2170, 2172 (end.), 2173, 2178, 2183; von Delphinen 19 (?), 12 end.: 6079, 6082, 6088, 6097, 6100, 6104, 6105 (Hawai), 6114 (Japan), 6115, 6117, 6120, 6126, 6127, 6133, 6134, 6166(?), 6198 (end.), 6222 (end.), 6229 (end.); von Walen 10 (end. 7): 6292, 6297, 6298 (Japan), 6302, 6306, 6316, 6317, 6321, 6342, 6346 — somit 41, end. 25.

5) Der mittlere Pacific (Mexiko—Australien, Neuseeland) hat keine Sirenien, ausser 5943 (Australien, Neu-Guinea); von Robben 2132, (*Otaria jubata*, Galapagos, vom Süden), 2135 (end.), 2138 (wie *Ot. jubata*), 2143 (s. w.), 2162 (vom Süden her nach Australien) 5, end. 1; von Delphinen 27 (11 end.): 6060 (end. China), 6075 (Neuseeland),

6077, 6082, 6086, 6088 (end.), 6095 (Panama), 6096 (Neu-Guinea), 6101, 6108 (end.), 6109, 6110 (end.), 6111 (Chile), 6112, 6113 (do.), 6123 (p., New Zealand), 6129, 6132, 6166, 6167, 6171 (end.), 6196, 6223 (end.), 6224, 6225, 6226 (end.), 6228 (end.); von Walen 9 (end. 0): 6291 (p.), 6296 (p., Neuseeland), 6298 (do.), 6301 (Peru), 6315, 6316 (Neue Hebriden), 6322 (Chile), 6341 (Coquimbo) — wobei die Grenze gegen Süden nicht feststeht — zusammen 42, end. 13.

6) Das Südmeer sendet bekanntlich seine Strömungen nach Norden aus, es finden sich daher seine Bewohner oft in nördlichern Gegenden (2140 am Laplata, s. msc. o.). Es hat keine Sirenien mehr (5916, 5917 in Argentinien fossil); von Robben 11, end. 6, die meisten Otariden: 2132, 2136 (end.), 2138, 2139 (end.), 2142 (end.), 2143 (end.), sonst 2148; 2162, 2163 (end.), 2164 (end.), 2165 (end); von Delphinen 22 bis 23 (die hier im Eocän von Argentinien beginnen): 6075, 6082 (?), 6090 (end.), 6091, 6095, 6096, 6099 (end.), 6100, 6101, 6102, 6106, 6108 (?), 6109 (Cap), 6114 (do.), 6120 (do.), 6123, 6129 (?), 6132, 6134 (? *var. kingi*), 6196, 6197, 6221, 6228 (?); von Walen 8: 6291, 6296, 6298, 6301, 6315, 6319 (?), 6322 (?), 6341 — zusammen 44, 8 end.

Wir wiederholen: die Grenzen der einzelnen Regionen sind ziemlich arbiträr, denn bei Neuseeland z. B. begegnen sich nordische, pacifische und südliche antarktische Formen, ebenso bei Australien südliche, westliche und nordöstliche. Das Cap der guten Hoffnung haben wir wegen des Vorhandenseins südlicher Strömungen zu 6. gezogen, ebenso Argentinien, aber wo ist die Grenze gegen 2.? Dasselbe gilt von Südwest-Amerika, wo der Humboldtstrom Otarinen und Wale mitbringt. Die hierbei so entscheidende Nahrung ist ja noch nicht genügend bekannt.

Die blaue Farbe der Vogelfedern.

Von

Valentin Häcker und **Georg Meyer,**
Technische Hochschule Stuttgart — Universität Freiburg i. Br.

Hierzu Tafel 14 und 1 Curve im Text.

Verschiedene Arten von Papageien aus den Gattungen *Sittace* und *Platycercus* tragen an ihrem Gefieder die ganze Farbenskala: Roth-Gelb-Grün-Blau in der Aufeinanderfolge des Spectrums zur Schau. Ein bekanntes Beispiel bildet eine der häufigen Ara-Arten, *Sittace macao* L.: hier reihen sich das Roth der Vorderkörpers und die gelben, grünen und blauen Farbenfelder des zusammengelegten Flügels vollkommen im Sinne des Spectrums an einander, ja, einzelne Flügeldeckfedern weisen schon für sich, auf engem Raum zusammengedrängt, die ganze viertheilige Farbenskala auf.

Es ist nun eine schon länger bekannte Thatsache, dass die hier auftretenden und allmählich in einander übergehenden Farben nicht, wie man zuerst denken sollte, durch stufenweise Abänderung eines einzigen farbenbildenden Factors zu Stande kommen, sondern dass hier zwei ganz verschiedene Entstehungsweisen vorliegen. Das Roth und Gelb des Vogelgefieders sind Pigmentfarben, während das Blau und theilweise auch das Grün sogenannte physikalische oder Structurfarben sind, bei denen also die Farbe nicht durch ein entsprechend gefärbtes Pigment, sondern durch die histologische Structur der Feder zu Stande kommt. Es ist weiterhin bekannt, dass blaue Farbstoffe im Vogelgefieder bisher noch nie, grüne nur ausnahmsweise gefunden wurden und dass auf der andern Seite speciell die blaue Structurfarbe nicht nur bei den Papageien, sondern bei den verschiedensten, nicht näher mit einander verwandten Vogelgruppen eine weite Verbreitung und mehr oder weniger hohe Ausbildungsstufe zeigt.

Schon diese verschiedenen hier aufgezählten Thatsachen lassen es interessant und wichtig erscheinen, eine definitive Lösung der Frage nach dem Zustandekommen der blauen Farbe zu suchen, vor Allem auch zu prüfen, ob nicht die typische Federstructur an und für sich die Bedingungen für die Entstehung einer blauen Farbe enthält und welche Umstände dann hinzutreten müssen, um diese Entwicklungstendenz in einer beliebigen Vogelgruppe zur Auslösung zu bringen.

Neben dieser Hauptfrage, welche den Histologen und den Physiker in gleicher Weise angeht und für welche wir nunmehr, wie wir glauben, eine befriedigende Lösung vorlegen können, sollen in einem zweiten Abschnitt noch einige andere Fragen behandelt werden, welche grossen Theils biologischen Inhalts sind und, soweit es sich um den Farbensinn der Vögel handelt, in gewissem Sinne auch das Gebiet der Thierpsychologie streifen.

I. Histologisch-physikalischer Theil.

Von V. Häcker und G. Meyer.

Literatur. Bogdanow[1]) hat zuerst gezeigt, dass sich aus den blauen Vogelfedern nicht etwa ein blauer, sondern stets nur ein brauner Farbstoff herausziehen lasse. Er rechnete daher die blauen Federn zusammen mit den metallisch glänzenden zu den „optischen Federn“, bei denen die Farbe nicht durch ein entsprechend gefärbtes Pigment, sondern durch eine besondere Structur zu Stande kommt.

Fatio[2]) ging einen Schritt weiter, indem er, unter Hinweis auf die Verschiedenheit der mikroskopischen Structur, die blauen, nicht metallisch glänzenden und verschiedene lebhaft grün gefärbte, gleichfalls nicht metallisch glänzende Federn als plumes emaillées von den metallisch glänzenden plumes optiques abtrennte. Den Namen „emaillées“ gab er den genannten Federn deshalb, weil sie im Innern der Federäste (Fiedern 1. Ordnung, barbes, rami) unter der Rindenschicht („Epidermis“ Fatio's) regelmässig eine Lage grosser polygonaler Zellen zeigen, welche er mit einem Email vergleicht (vgl.

1) A. Bogdanow, Etudes sur les causes de la coloration des oiseaux, in: Rev. zool., V. 10, 1858; s. auch: Journ. Ornithol., V. 6, 1858, p. 311—312.

2) V. Fatio, Des diverses modifications dans les formes et la coloration des plumes, in: Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, V. 18, 1866, p. 249 ff.

hierzu Fig. 2 u. 3 des vorliegenden Aufsatzes). FATIO fand ferner, dass die Rindenschicht ungefärbt ist, dass die Emailzellen bei den blauen Federn im durchfallenden Licht einen hellen, gelblichen oder grünlichen, bei den grünen Federn einen rosenfarbigen oder leicht röthlichen Ton zeigen und dass sich unter ihnen ein Strang von Zellen „à noyaux fortement pigmentés“ vorfindet. Die Federnstrahlen (Fiedern 2. Ordnung, barbules, radii) sitzen an der Unterseite der häufig stark abgeplatteten Federäste und sind ungefärbt oder schwärzlich pigmentirt.

Wie FATIO weiterhin nachwies, verlieren die Federäste die blaue oder grüne Färbung und erscheinen braun oder schwarz, sobald man die Emailschicht wegkratzt. Demnach müssen eben die Emailzellen die Ursache der lebhaften Färbung bilden und zwar, wie FATIO unter Benutzung einer von DOVE für andere Körper gegebenen Erklärung annimmt, in der Weise, dass ein „Durchgang der im Federcentrum reflectirten Strahlen durch eine obere, durchsichtige, anders gefärbte und gleichfalls reflectirende Schicht“ stattfindet.

In eingehenderer Weise hat später GADOW[1]) den Gegenstand behandelt. Er bestätigt zunächst durch weitere Versuche die Behauptung FATIO's, dass die „prismatic cones“, d. h. die Emailzellen, die Ursache der Blaufärbung sind. Wenn man nämlich die blauen Federn eines Aras oder einer *Artamia* zwischen zwei Platten presst, so dass die prismatischen Zellen zerquetscht werden, oder wenn man dieselben durch Hämmern zertrümmert, so verschwindet das Blau, und die verletzten Theile erscheinen bräunlich. Man kann also, wie GADOW sagt, die Structur- oder optische Farbe aus der Feder herausklopfen.

GADOW suchte dann weiterhin durch eine genauere histologische Untersuchung des Oberflächenbildes und durch Feststellung der Maasse eine Grundlage für die physikalische Erklärung zu gewinnen. Nach seinen Untersuchungen an verschiedenen Objecten (*Coereba*, *Artamia*, *Pitta* u. a.) stellt die Rindenschicht eine durchsichtige, leicht gelblich gefärbte oder vielleicht auch ganz farblose Scheide von 1,4 bis 4,3 μ Dicke dar. Die darunter liegende, aus Prismen mit polygonaler, häufig 6eckiger Basis bestehende Emailschicht hat eine Dicke von 3—11 μ. Bezüglich der Structur dieser prismatischen Zellen konnte GADOW, der, wie gesagt, nur das Oberflächenbild untersuchte,

1) H. GADOW, On the colour of feathers as affected by their structure, in: Proc. zool. Soc. London, 1882, p. 409 ff.

zu keinem befriedigenden Resultat gelangen. Immerhin beobachtete er bei *Pitta moluccensis* und bei *Artamia* an der Oberfläche der Zellen ein System von ausserordentlich feinen Linien oder Rippen (ridges), welche parallel zur Längsaxe der Prismen, also senkrecht zur Längsaxe und Oberfläche der Federstrahlen verlaufen. Die Breite einer einzelnen Rippe berechnete er auf weniger als 0,6 μ. Unter der Emailschicht folgt nach GADOW eine Lage bräunlichen Pigments, über deren histologische Beschaffenheit er gleichfalls keine weitern Angaben machen konnte.

Zu der Frage nach der Ursache der Blaufärbung übergehend, stellt GADOW zunächst fest, dass die durchsichtige Rindenschicht ungefähr 10mal zu dick ist, um nach Art eines dünnen Plättchens wirken zu können, da die Dicke farbengebender Plättchen nur 0,06—0,4 μ betrage. Ueberdies komme eine ganz ähnliche dünne Schicht auch bei rothen und schwarzen Federn vor.

Der bezüglich der Farbenbildung wichtigste Theil ist vielmehr auch nach GADOW's Darstellung die Emailschicht. Allerdings sei die Dicke dieser Schicht zu beträchtlich und zu grossen Schwankungen unterworfen, als dass man für die ganze Schicht als solche eine Farbenbildung nach Art der dünnen Plättchen annehmen könne. Ja, schon die Zellwand allein sei zuweilen nicht dünn genug, um die Anwendung jener Theorie zu erlauben. Es bleibe also nichts übrig, als die von GADOW an der Oberfläche der Zellen beobachteten Streifen oder Rippen. Da nun die Wellenlänge des rothen Lichts 0,7 μ, die des violetten 0,4 μ betrage, so seien jene Streifen bei einer Breite von 0,6 μ sogar noch schmäler als eine Wellenlänge und man könne daher annehmen, dass es sich um die Bildung von „Gitterfarben" handle.

GADOW hält es allerdings für zweifelhaft, ob dieses Liniensystem die einzige Ursache der blauen Farbe sei. Wahrscheinlich beeinflussen nach ihm auch die Rindenschicht und die prismatischen Zellen selber das durchgehende Licht, die erstere, indem sie das Licht reflectire, ähnlich wie ein polirtes oder gefirnisstes Stück Holz seine Farbe besser als ein unbearbeitetes hervortreten lasse, die letztern, indem ihre Wandung wenigstens dann, wenn sie eine sehr geringe Dicke aufweist, nach Art eines dünnen Plättchens wirke. Auf alle Fälle sei die Entstehung der Blaufärbung das Ergebniss eines sehr complicirten Vorganges.

Von spätern Autoren hat dann zunächst KRUKENBERG[1]), in seinen,

1) L. F. W. KRUKENBERG, Vergleichend-physiologische Vorträge.

auf die Farbstoffe der Vogelfedern bezüglichen Untersuchungen auf die Angaben von FATIO und GADOW Bezug genommen, freilich mit dem skeptischen Zusatz, dass das Zustandekommen der Blaufärbung in den Vogelfedern äusserst schwer, aller Wahrscheinlichkeit nach ganz unmöglich zu erklären sei.

Einige Jahre später hat einer von uns, HÄCKER, in seiner Dissertation [1]) den Gegenstand abermals in Angriff genommen. Die blauen Federn zahlreicher Arten wurden bei Oberflächenansicht und vor Allem auch auf Querschnitten durch die Federäste untersucht. Es konnte zunächst ganz allgemein bestätigt werden, dass die blaue Farbe ihren Sitz in den Federästen (rami) habe und dass in denselben sich von aussen nach innen folgende Reihenfolge von Schichten verfolgen lasse (vgl. Taf. 14, Fig. 3 u. 4):

1) die, zuweilen von einem besondern Oberhäutchen (Epitrichium) überzogene, hornartige und vollkommen pigmentlose Rindenschicht;

2) eine oberflächliche Lage besonders differenzirter, mit dicken Wandungen versehener, meist pigmentirter Markzellen, die Schirmzellenschicht (der „Email“ FATIO's, die „prismatic cones“ GADOW's);

3) die tiefern Lagen von wabig angeordneten, dünnwandigen und mit dunklem Pigment erfüllten Markzellen, die Pigmentschicht.

In den meisten damals untersuchten Fällen fand sich eine Schirmzellenschicht nur an der nach oben gerichteten Seite der Federäste [2]). Auch die Rindenschicht zeigt häufig nur an dieser Seite eine deutlich hervortretende Ausbildung, so dass in vielen Fällen bei gleichzeitiger Abplattung der Federäste die verschiedenen Schichten nicht concentrisch, sondern unter einander gelagert erscheinen (Fig. 3). Die zum Theil in glänzendem Lackblau leuchtenden Federn vieler Eisvögel (*Alcedinidae*), Schreivögel (*Cotingidae* und *Pittidae*) und besonders diejenigen verschiedener *Irena*-Arten (*Dicruridae*) zeigen diesen Typus in ausgeprägter Weise.

Wie seine Vorgänger, so sucht auch HÄCKER die eigentliche

3. Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und der Farben, Heidelberg 1884, p. 113.

1) V. HÄCKER, Ueber die Farben der Vogelfedern, in: Arch. mikr. Anat., V. 35, 1890.

2) Nur bei der neuholländischen Gattung *Malurus* (Fam. *Muscicapidae*) wurden Federn mit einer zweiseitigen Ausbildung der betreffenden Schicht gefunden (vgl. Fig. 6).

Quelle der Blaufärbung in der „Schirmzellenschicht". Der Ansicht GADOW's, wonach die blaue Farbe durch ein an der Oberfläche der Prismen gelegenes System von feinen Linien oder Rippen bewirkt und also nach Art der „Gitterfarben" gebildet werde, vermochte sich der Verf. allerdings nicht anzuschliessen, da er auch mit den besten Hülfsmitteln weder an den von GADOW untersuchten Oberflächenbildern, noch auf Schnitten die Existenz oder wenigstens das regelmässige Vorkommen solcher Liniensysteme in der für die GADOW'sche Erklärung zu postulirenden Weise aufzufinden vermochte.

Durch verschiedene Versuche gelangte HÄCKER vielmehr zu der, wie wir jetzt wohl sagen können, richtigen Anschauung, dass der Luftgehalt der „Schirmzellen" und die in vielen Fällen festgestellte Porosität ihrer Wandungen für die Erzielung des Farbeneffects ausschlaggebend seien. „Bei Querschnitten zeigen nämlich nur diejenigen Zellen noch in ausgeprägter Weise die typische Färbung (Blau im auffallenden, Gelb im durchgehenden Licht), welche noch Luft enthalten. Sehr schön tritt dies namentlich bei Querschnitten durch die Federn von *Cotinga* hervor [vgl. fig. 18 der frühern Arbeit, Fig. 3 auf Taf. 14]: überall, wo die Luft nicht durch das Einschliessungsmittel verdrängt worden ist, d. h. wo sie den ganzen Zellraum und namentlichen die zahlreichen Poren, welche besonders schön bei *Cotinga* sichtbar sind, durchdringt, tritt die Färbung hervor. Ist dagegen das Einschliessungsmittel (Canadabalsam, Glycerin) eingedrungen, so verschwindet die Färbung." Der Verf. zog nun auf Anrathen seines Lehrers F. BRAUN, damals Professor der Physik in Tübingen, die Verschiedenheit des Brechungsexponenten der Zellwandsubstanz und der Luft heran, indem er die Annahme aufstellte, dass die Substanz der Wandung der Schirmzellen eine solche Beschaffenheit besitze, dass die Verschiedenheit des Brechungsexponenten dieser Substanz von demjenigen der Luft besonders gross für blaue und violette Strahlen sei. Daher werde beim Durchtritt von Licht durch die Schirmzellen hauptsächlich das blaue Licht zurückgeworfen, und die blaue Farbe werde um so intensiver sein, je öfter eine solche Reflexion erfolge, d. h. je mehr die Zellwandung von Poren durchsetzt sei [1]).

1) „Es falle z. B. ein Bündel von 1000 Strahlen, worunter 900 andersfarbige und 100 blaue sich befinden, auf. Beim Passiren der Trennungsfläche der Zellwandsubstanz und der Luftcanäle werden z. B. von erstern zurückgeworfen 30 Proc., von letztern 50 Proc. Es werden also an der ersten Trennungsfläche zurückgeworfen 0,3 × 900 andersfarbige, 0,5 × 100 blaue Strahlen. Von diesen werden an einer zweiten

Aus einigen weitern Versuchen wurde dann geschlossen, dass der dunklen Pigmentlage die Aufgabe zufalle, das blaue Licht vor Trübung durch andersfarbige Strahlen zu schützen, während die Rindenschicht durch Leitung eine gleichmässig blaue Oberflächenfärbung bewirke.

Die hier versuchte Erklärung der Blaufärbung konnte nicht vollständig befriedigen, und nachdem der Verfasser des Aufsatzes aus verschiedenen Veranlassungen immer wieder auf die Frage zurückgekommen war, ohne jedoch wesentliche Forschritte zu erzielen, wurde vor mehreren Jahren von uns beiden eine gemeinsame Bearbeitung des Gegenstandes verabredet und in Gang gesetzt.

Grundversuch. Wenn man eine himmelblaue Feder von *Cotinga* oder *Malurus* in trocknem Zustand mit starken Vergrösserungen (z. B. Seibert 2 mm) betrachtet, so erscheinen die Federäste der Hauptsache nach trüb graublau, und nur die am Rande gelegenen Zellen, durch welche das Licht in Folge des Mangels einer Pigmentunterlage ungehindert von unten her durchpassiren kann, zeigen eine trüb gelbe oder röthlichgelbe Färbung. Wenn man nun an einer Stelle die Rindenschicht durch Schaben verletzt, so dass Flüssigkeiten ungehindert eintreten können, und an den Rand des aufgelegten Deckglases einen Tropfen Canadabalsam setzt, so gewahrt man an den Randzellen folgende Erscheinung (Fig. 1 u. 2): an den bis dahin gleichmässig gelb oder röthlichgelb gefärbte Email- oder Kästchenzellen[1]) scheint sich die färbende Substanz zu contrahiren, wobei in den Anfangsstadien dieses Processes die Peripherie der zurückweichenden „Farbmasse“ nicht ganzrandig, sondern mit radiär gerichteten, stachel- oder zottenartigen Fortsätzen versehen erscheint (Fig. 2, b). Nach einiger Zeit hat sich das Bild noch weiter verändert: die einzelne Zelle erscheint als ein vollkommen farbloses Kästchen, dessen rundlicher Hohlraum von einer Luftblase eingenommen ist und dessen Wandungen vielfach noch dunkel gekörnelt erscheinen (Fig. 2, c). Zuletzt verschwindet auch die Luftblase, während in der

---

Trennungsfläche zurückgeworfen $(0,3)^2 \times 900$ andersfarbige, $(0,5)^2 \times 100$ blaue. Je öfter nun eine Reflexion an einer Trennungsfläche eintritt, um so günstiger wird sich das Verhältniss für die blauen Strahlen herausstellen, um so kräftiger wird die Blaufärbung werden.“

1) Wir ziehen an Stelle des nicht glücklich gewählten Ausdrucks „Schirmzellen“ die streng morphologische Bezeichnung „Kästchenzellen“ vor.

Kästchenwandung an einzelnen Stellen noch einige dunklere Punkte wahrzunehmen sind (Fig. 2, d).

Die hier beschriebene Erscheinung kann nur so erklärt werden, dass die durch die verletzten Rindenpartien eingedrungene Flüssigkeit die Luftfüllung allmählich aus den einzelnen Kästchen verdrängt, und zwar schreitet der Process, wahrscheinlich je nach der besondern Structur der einzelnen Kästchen, verschieden rasch und verschieden weit fort, so dass man auch noch am hart gewordenen Canadabalsampräparat, ja sogar noch auf Schnitten (Fig. 3) unter Umständen die einzelnen Phasen des Processes fixirt finden kann.

Es geht nun weiterhin aus dem mikroskopischen Bild mit Sicherheit hervor, dass die Wandung der Kästchen von grossen Theils radiär gerichteten Poren durchsetzt ist, durch welche die Flüssigkeit durch capillare Krafte in die Kästchen eindringt. Die stachel- oder zottenartigen Fortsätze, welche die „Farbmasse" in den Anfangsphasen des Processes aufweist (Fig. 2, b; 3 b u. c) zeigen den Weg, auf welchem die Luftfüllung durch die Flüssigkeit zurückgedrängt wird, also die Poren der Wandung an, und ebenso sind die dunklen Punkte, welche die Kästchenwandung in den Endphasen des Processes erkennen lässt (Fig. 2, c u. d; 3 d), als kleinere, mit winzigen Luftresten besetzte Abschnitte der Poren anzusehen.

An den vollkommen durchtränkten Zellen ist in der Regel, wenigstens bei *Cotinga*, von dieser porösen Beschaffenheit der Wandungen nichts mehr zu sehen, ein Verhalten, welches in dem gleichen Brechungsexponenten der Zellwandsubstanz und des Canadabalsams seine Erklärung findet. Nur bei einigen Formen, z. B. bei *Malurus*, lässt sich auf Schnitten an den vom Schnitt nicht getroffenen Kästchen eine oberflächliche Punktirung der Kästchenwandung erkennen, welche vermuthlich die äussern Oeffnungen der Poren darstellt (Fig. 6).

Wenn also auch diese Poren bei *Cotinga* u. a. nur im Füllungszustand und zwar nur während des Zurückgehens der Luft und des Vordringens der Flüssigkeit wahrnehmbar sind, so kann doch an ihrer regelmässigen Existenz nicht gezweifelt werden, da der ganze Verlauf des Entfärbungsprocesses ihr Vorhandensein mit Sicherheit beweist. Man kann überdies einen ganz analogen Vorgang künstlich ins Leben rufen, wenn man die Gehäuse von gewissen perforaten Thalamophoren, beispielsweise von den in Seewasseraquarien leicht zu cultivirenden Textularien, durch Rösten lufttrocken macht und sie dann unter mikroskopischer Controle mit einer Flüssigkeit benetzt. Schon bei Anwendung von Canadabalsam, noch mehr aber bei den später zu erwähnenden

Substanzen von geringerm Brechungsexponenten gewährt die Verdrängung der Luft ein dem hier geschilderten ganz analoges Bild.

Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass die Luftfüllung der Kästchen, speciell ihrer Wandporen die Ursache für die Erscheinung ist, dass die betreffende Zellenlage in durchgehendem Licht röthlichgelb, in auffallendem himmelblau erscheint.

Man könnte schliesslich noch das Bedenken erheben, dass dieses Ergebniss für die lufttrockenen Federn älterer Vogelbälge Geltung haben möge, dass aber doch vielleicht bei frischen, dem lebenden Vogel entnommenen Federn die mitspielenden Factoren etwas andere seien. So unwahrscheinlich dies von vorn herein auch erscheint, so wurde doch diesem möglichen Einwurf dadurch begegnet, dass frische, einem lebenden Ara (*Sittace macao* L.) abgenommene Blaufedern demselben Verfahren unterworfen wurden. Es stellte sich dabei heraus, dass sich auch bei diesen die Verdrängung und Auflösung der Luft in der nämlichen Weise und unter denselben Färbungserscheinungen vollzog wie bei der *Cotinga*-Feder.

Es sollen an den hier besprochenen Grundversuch zunächst die Versuche mit andern Flüssigkeiten angereiht werden.

Flüssigkeiten mit ähnlichem Brechungsexponenten wie Canadabalsam, so z. B. Xylol, Benzol und Cedernöl (Immersionsöl), führten die nämlichen Erscheinungen herbei wie jener. Nur vollzog sich, entsprechend der grössern Dünnflüssigkeit der genannten Substanzen, der Vorgang weit rascher, zum Theil beinahe momentan. Das Ergebniss war auch hier grosse Durchsichtigkeit und vor Allem vollkommene Farblosigkeit der imbibirten Partien der Federäste.

Eine andere Erscheinung tritt nun aber bei Anwendung von Flüssigkeiten mit geringerm und andrerseits von solchen mit höherm Brechungscoëfficienten zu Tage. Bei Behandlung mit Alkohol, einer Substanz, welche die Wand sehr leicht benetzt, werden an den Stellen, an welchen die Rindensubstanz durch Schaben verletzt worden ist, die Randzellen beinahe momentan durchsichtig goldgelb im durchgehenden, hellblau im auffallenden Licht. In den Hohlräumen der Kästchen bleiben noch längere Zeit, etwa 10 Minuten lang, die Luftblasen bestehen, mit dem Verschwinden derselben erscheinen die betreffenden Partien bei Anwendung nicht sehr starker Objective im durchfallenden Licht blassgelb, im reflectirten blassblau. In Fig. 5 ist der Anfang des Processes, wie er bei einer frischen Feder

des Ara (*Sittace macao* L.) sich abspielt, dargestellt. Die Fig. 5 giebt ein Stück eines Federastes in seitlicher Ansicht in denselben Grössenverhältnissen wie das zur Orientirung beigegebene Querschnittsbild Fig. 4. Man sieht in Fig. 5 rechts von der Schnittfläche aus den Alkohol in die Kästchenzellen vordringen, so dass dieselben beinahe unmittelbar nach der Imbibition im durchgehenden Licht goldgelb erscheinen. Die links gelegenen, noch mit Luft gefüllten Kästchen erscheinen unter der Wirkung des reflectirten Lichts trüb grünblau. In Bezug auf die Vertheilung des braunen und gelben Pigments sowie die Anordnung der nicht differenzirten Markzellen und der Federstrahlen ist die Fig. 5 mit dem Querschnitt Fig. 4 zu vergleichen.

In noch geringerm Grade als durch Alkohol wird die Farbenerscheinung durch Wasser gestört. An den verletzten Stellen erscheinen die Randzellen beim Eindringen von Wasser röthlichgelb im durchgehenden, marineblau oder meergrün im auffallenden Licht, und zwar erscheinen bei Anwendung von SEIBERT 2 mm die Kästchenwandungen in durchgehendem Licht hoch gelb und deutlich körnig, die Lumina der Kästchen orangefarben. Es bleiben also bei Wasserdurchtränkung die Poren dauernd sichtbar.

Geht man nun zu Substanzen über, welche einen höhern Brechungsexponenten als Canadabalsam, Xylol u. s. w. besitzen, indem man beispielsweise Mischungen von Benzol und Schwefelkohlenstoff mit steigendem Zusatz des letztern verwendet, so wird man zunächst an den durchtränkten Stellen so wenig eine Farbenerscheinung wahrnehmen wie bei der Behandlung mit Canadabalsam. Aber schon bei dem Mischungsverhältniss Schwefelkohlenstoff : Benzol = 3 : 1 treten wieder Spuren einer Farbenerscheinung auf, und das Mischungsverhältniss 7 : 1 giebt ebenso wie reiner Schwefelkohlenstoff eine ganz entschiedene Farbenerscheinung, indem bei Anwendung schwächerer Systeme (SEIB. Obj. 16 mm, Oc. 8) die verletzten Stellen deutlich gelb im durchgehenden, deutlich blau im auffallenden Licht erscheinen.

Aus den Versuchen, welche an derselben Feder hinter einander und wiederholt mit immer gleichem Resultat vorgenommen werden können, geht mit Klarheit hervor, dass die Farbenerscheinung verschwindet, wenn die Kästchen, bezw. ihre Poren mit einer Substanz imbibirt sind, deren Brechungscoëfficient demjenigen der Wandsubstanz gleich kommt, dass jedoch die Farbenerscheinung hervortritt, sobald der Brechungscoëfficient der imbibirenden Substanz merklich verschieden

und zwar entweder kleiner (Alkohol, Wasser) oder grösser (Schwefelkohlenstoff) ist.

Folgende Zusammenstellung (Tabelle 1) soll dieses Verhältniss in übersichtlicher Weise veranschaulichen:

Tabelle 1.

	Brech.-Exp. für Na-Licht	
Reiner Schwefelkohlenstoff	1,627	Deutliche Farbenerscheinung (im reflectirten Licht blass blau, im durchgehenden blass gelb)
7 Volumtheile Schwefelkohlenstoff + 1 Volumth. Benzol	> 1,558	
3 Volumtheile Schwefelkohlenstoff + 1 Volumth. Benzol	> 1,558	Spuren einer Farbenerscheinung
1 Volumtheile Schwefelkohlenstoff + 1 Volumenth. Benzol	1,558	Keine Farbenerscheinung
Canadabalsam	ca. 1,54	
Cedernöl	1,515	
Xylol	1,502	
Benzol	1,501	
Alkohol	1,362	Deutliche Farbenerscheinung (im reflectirten Licht hellblau, im durchgehenden goldgelb, später blassgelb)
Wasser	1,333	Starke Farbenerscheinung (im reflectirten Licht meergrün, im durchgehenden röthlichgelb), grosse Durchsichtigkeit, jedoch Hervortreten der Poren
Luft	1,000	Starke Farbenerscheinung (im reflect. Licht trübblau, im durchgehenden trüb röthlichgelb), Undurchsichtigkeit

Die Tabelle zeigt ohne Weiteres, dass die Federn farblos erscheinen, wenn die Kästchen mit einer Flüssigkeit gefüllt sind, deren Brechungsexponent rund 1,52 für Na-Licht beträgt, dass die Farbenerscheinung dagegen sichtbar wird, wenn die aufgesaugte Flüssigkeit einen Brechungsexponenten besitzt, der merklich grösser oder kleiner als 1,52 ist. Aus diesen Thatsachen ist zu schliessen, dass der Brechungsexponent der Kästchensubstanz 1,52 für Na-Licht beträgt.

Physikalische Erklärung. Ausgehend von der Thatsache, dass die Wände der Kästchen durch die nach aussen führenden Canäle in kleine, von Luft umgebene Stücke zerlegt werden, könnte man zunächst die Annahme[1]) machen, dass die Kästchensubstanz für das

1) Vgl. zu dem Folgenden: Christiansen, in: Ann. Phys. Chem., V. 23, 1884, p. 291; V. 24, 1885, p. 439.

gelbe (zu der blauen Federnfarbe complementäre) Licht denselben Brechungsexponenten wie die Luft besitzt, während für die andern Farben beträchtliche Unterschiede in den Werthen beider Brechungsexponenten bestehen. In diesem Fall würde das gelbe Licht durch das Gemisch von Kästchensubstanz und Luft ungebrochen hindurch gehen und an der schwarzen Pigmentschicht absorbirt werden, während die Strahlen von allen andern Farben durch Brechung und Reflexion eine Ablenkung von der Einfallsrichtung erfahren und schliesslich in das Auge des Beschauers gelangen. Dieser erblickt daher die mit weissem Licht beleuchtete Feder in einer zu dem absorbirten Gelb complementären Farbe.

Diese Erklärungsweise würde verlangen, dass für Gelb Luft und Kästchensubstanz denselben Brechungsexponenten besitzen, nämlich den der Luft für Na-Licht, 1,0003. Die oben erwähnten Versuche, bei welchen durch Verdrängung der Luft durch Flüssigkeiten die Farbenerscheinung beseitigt wurde, lehren aber, dass der Brechungsexponent der Kästchensubstanz für weisses Licht, welcher mit dem für das grüngelbe Licht zusammenfällt, rund den Werth 1,52 hat. Die beiden Zahlen weichen so weit von einander ab, dass die besprochene Hypothese über die Entstehung der blauen Farbe ohne Weiteres als unzulässig erscheint.

Allgemeiner ist die 1890 gemachte Hypothese [1]), welche einen nach dem blauen Ende des Spectrums hin zunehmenden Unterschied der Brechungsexponenten von Kästchensubstanz und Luft fordert. Wie oben (S. 272) gezeigt wurde, muss unter diesen Umständen bei einfallendem weissen Licht der blaue Antheil in grösserer Intensität reflectirt werden als die übrigen Farben.

Es wird sich im Folgenden zeigen, dass bei Aufstellung dieser Hypothese nicht alle Thatsachen berücksichtigt sind, und wir glauben erweisen zu können, dass die blaue Farbe erklärbar ist:

1) durch die Verschiedenheit der Brechungsexponenten von Kästchensubstanz und Luft, und zwar *ohne dass* (wie dies die Hypothese von 1890 verlangt) *für das Blau dieser Unterschied erheblich grösser als für das Roth ist*, und

2) durch die geringen Dimensionen der Canäle, deren Durchmesser klein ist gegen die Wellenlänge des Lichtes [2]).

1) Vgl. oben S. 272.

2) Vgl. für das Folgende: Lord RAYLEIGH, in: Phil. Mag., (4) V. 41, 1871, p. 274 und (5) V. 47, 1899, p. 375, sowie BOCK, in: Ann. Phys. Chem., V. 68, 1899, p. 674.

Nach Beobachtungen mittels stärkster SEIBERT'scher und ZEISS-scher Systeme beträgt der Durchmesser der Poren einer *Malurus*-Feder etwa 0,3 μ, der der *Cotinga*-Feder wohl noch etwas weniger. Der beobachtete Durchmesser der Canäle ist also kleiner als die Wellenlänge des rothen Lichtes (0,8 μ) und liegt nahe der Grenze der Leistungsfähigkeit optischer Systeme. Vielleicht besitzen die Canäle aber noch feinere Verzweigungen, welche wegen ihres geringen Durchmessers durch das Mikroskop nicht mehr erkennbar sind.

Die Wände der Kästchen sind demnach von lufthaltigen Röhren durchsetzt, deren Durchmesser kleiner ist als die Wellenlänge des Lichtes, d. h. wir haben ein durchsichtiges Medium vor uns, in welches durchsichtige Körper eingebettet sind, deren Dimensionen klein sind gegen die Wellenlänge des Lichtes und deren optische Dichtigkeit verschieden von der des Mediums ist. Der Brechungsexponent des durchsichtigen Mediums beträgt etwa 1,52, der der eingebetteten durchsichtigen Körper 1,0003.

Dringt nun in eine solche Combination von zwei durchsichtigen Körpern verschiedener optischer Dichtigkeit weisses Licht ein, so findet nach Lord RAYLEIGH an den eingebetteten Körperchen eine diffuse Reflexion des Lichtes statt, und zwar wird das blaue Licht bei der Reflexion bevorzugt. Da nämlich die Intensität des reflectirten Lichtes von jeder Farbe umgekehrt proportional der 4. Potenz der zugehörigen Wellenlänge ist $\left(I = \frac{\text{Const.}}{\lambda^4}\right)$, so werden bei der Reflexion die kurzwelligen, blauen Strahlen bevorzugt, während in dem durchgehenden Licht die gelben und rothen Strahlen überwiegen[1]).

In unserm Fall käme für die Ausbildung des Blau noch begünstigend in Betracht, dass die durch die Kästchen tretenden Strahlen, in denen der rothe und gelbe Antheil überwiegt, von der schwarzen Pigmentschicht absorbirt und dadurch dem Auge des Beschauers entzogen werden.

Eine Entscheidung, ob die hier aufgestellte Hypothese zutreffend ist, kann in der Weise geliefert werden, dass das von der blauen Feder reflectirte Licht in Bezug auf seine quantitative Farbenzusammensetzung verglichen wird mit dem an

---

1) Auf die Reflexion an kleinsten, in der Luft suspendirten Körperchen hat Lord RAYLEIGH die blaue Farbe des Himmelslichtes zurückgeführt.

einer weissen Fläche reflectirten Licht. Stellt die blaue Feder wirklich ein RAYLEIGH'sches Medium dar, so wird eine Begünstigung der blauen Strahlen hervortreten, während bei der Reflexion an einem weissen Körper das Verhältniss der Intensitäten der einzelnen Farben dasselbe bleibt wie im auffallenden Licht.

Die Messungen wurden in der Weise ausgeführt, dass auf die eine Spalthälfte eines KÖNIG'schen Spectrophotometers neuer Construction der blaue Theil eines ausgestopften *Malurus*-Balges, auf die andere Spalthälfte gleichzeitig ein Stück weisses Papier mittels einer Linse projicirt wurde. Vogel und Papier waren mit den durch ein Linsensystem parallel gemachten Strahlen einer elektrischen Bogenlampe beleuchtet.

In einer zweiten Beobachtungsreihe wurde der Vogelbalg durch ein Stück weisses Papier ersetzt und so die Reflexionsfähigkeit der blauen Federn mit derjenigen des weissen Papiers verglichen.

Endlich wurde, der Vollständigkeit halber, auch dasjenige Licht spectrophotometrisch untersucht, welches an einem blauen Glanzpapier, und dasjenige, welches an einem in der Masse blau gefärbten Papier, dessen Blau der Farbe der *Malurus*-Federn möglichst ähnlich war, reflectirt wurde.

Tabelle 2.

1	*Malurus* 2	$\frac{1}{\lambda^4}$ 3	$\frac{\frac{1}{\lambda^4}}{I} = \frac{1}{C}$ 4	blaues Glanzpapier 5	blaues, in der Masse gefärbtes Papier 6
μ	%			%	%
0,656	20,6	5,40	26,2	28,2	21,1
0,630	21,7	6,35	29,3	19,1	16,5
0.604	23,5	7,52	32,0	16,3	16,6
0,581	26,2	8,77	33,0	16,4	17,1
0,566	27,4	9,74	35,5	17,1	18,5
0,548	28,8	11,09	38,5	21,6	23,8
0,531	34,2	12,58	36,8	26,6	27,7
0,516	39,3	14,11	35,9	31,8	32,2
0,505	43,3	15,37	35,5	39,8	38,4
0,492	—	17,06	—	45,1	41,4
0,481	47,6	18,69	39,3	56,7	52,6
			Mittel: 35,6.		

Die Tabelle 2 giebt eine Zusammenstellung der Resultate in der Weise, dass Columne 1 die Wellenlänge enthält, auf welche sich die photometrische Messung bezieht. In den Columnen 2, 5 und 6 sind der Reihe nach die Intensitäten I des an blauen *Malurus*-Federn, an

blauem Glanzpapier und an blauem, in der Masse gefärbtem Papier reflectirten Lichtes aufgeführt in Procenten der Intensität des an weissem Papier unter gleichen Bedingungen reflectirten Lichtes. Die Zahlen der Columne 3 sind proportional mit $\frac{1}{\lambda^4}$, und die Columne 4 enthält schliesslich die Quotienten

$$\frac{\frac{1}{\lambda^4}}{I} = \frac{1}{C}$$

Wenn die Auffassung der Kästchenzellen als eines RAYLEIGH'schen Mediums zutreffend ist, so müssen die Zahlen der Columne 4 con-

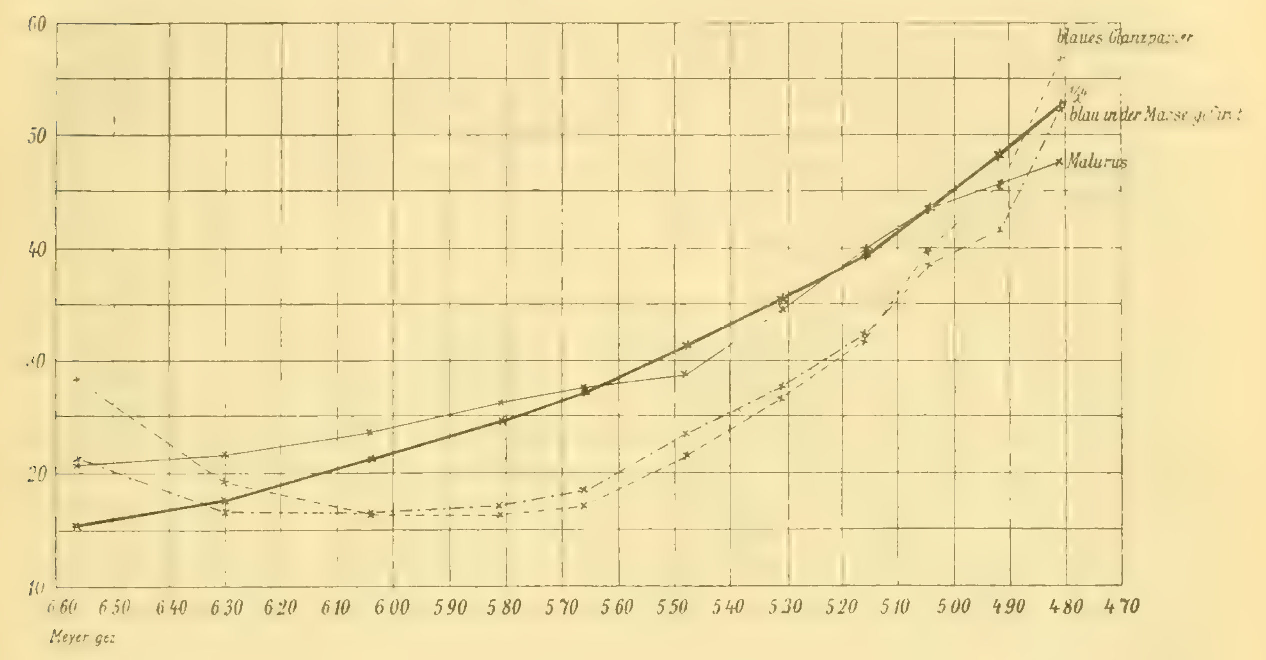


Fig. A. 4 Curven, welche die Intensitätsvertheilung der verschiedenen Farben für das von einem RAYLEIGH'schen Medium, von einer *Malurus*-Feder, von blauem Glanzpapier und von blauem, in der Masse gefärbtem Papier angeben. Die Curve für die *Malurus*-Feder deckt sich in dem Gebiet von 600—500 (0,6—0,5 μ), wo die Messungen die grösste Genauigkeit besitzen, sehr gut mit der theoretisch construirten, für ein RAYLEIGH'sches Medium geltenden Curve.

stant sein, und in der That finden sich merkliche Abweichungen von dem Mittelwerth $\frac{1}{C} = 35,6$ nur im äussersten Roth und im äussersten Blau. Diese erklären sich durch die Schwierigkeit der Einstellung, da für diese Farben das Auge wenig empfindlich ist.

Eine Uebersicht über die Resultate der spectrophotometrischen Untersuchung geben die in Fig. A gezeichneten Curven, deren Abscissen die Wellenlängen, deren Ordinaten die Intensitäten des re-

flectirten Lichtes in Procenten der an weissem Papier reflectirten Intensität darstellen. Und zwar giebt die stark ausgezogene Linie die Werthe von $I = C.\frac{1}{\lambda^4}$, wenn man $C = \frac{1}{35,6}$ setzt und für $\frac{1}{\lambda^4}$ die Werthe der Columne 3 wählt. Diese Curve stellt also dar die Intensitätsvertheilung der verschiedenen Farben, wenn die reflectirten Intensitäten proportional mit $\frac{1}{\lambda^4}$ sind, also die Reflexion an einem durchsichtigen Medium, in welches durchsichtige Körper eingebettet sind, deren Dimensionen klein sind gegen die Wellenlänge des Lichtes und deren optische Dichtigkeit von der des Mediums verschieden ist.

Dieser theoretischen Curve schliesst sich die für die thatsächlich beobachteten Intensitäten (dünn ausgezogene Curve) in dem Gebiete von 0,6—0,5 μ, in dem die Messungen die grösste Genauigkeit besitzen, so gut an, dass die Entstehung der blauen Federfarbe wirklich der Reflexion des weissen Lichtes an den mit Luftcanälen durchsetzten Wänden der Kästchen zuzuschreiben ist.

Mit dieser Ansicht ist im Einklang die oben (S. 277) erwähnte Thatsache, dass die Aufsaugung von Flüssigkeiten, deren Brechungsexponenten grösser oder kleiner sind als derjenige der Kästchensubstanz, dieselbe blaue Farbe entstehen läst, wie sie bei Luftinhalt beobachtet wird. Denn nach Lord RAYLEIGH ist die Intensität des reflectirten Lichtes abhängig von dem Quadrat der Differenz der Brechungsexponenten der eingelagerten Körper und des Mediums, also unabhängig von dem Vorzeichen und demnach unabhängig davon, ob die Canäle beispielsweise mit Schwefelkohlenstoff oder mit Wasser gefüllt sind.

Ist der Unterschied der Brechungsexponenten ein sehr geringer, wie z. B. bei der Füllung der Canäle mit Wasser, so wird nach dem Obigen im reflectirten Licht das blaue Licht weniger vorwiegen, als wenn eine Luftfüllung vorhanden ist. Thatsächlich erscheint dann die Feder in einem gegen das Aussehen der ungeänderten Feder mehr grünlichen Ton (vgl. Tab. 1).

Auch das von unserer Ansicht postulirte Vorwiegen des Gelb und Roth im durchgelassenen Licht kommt zur Anschauung, wenn wir die Kästchenzellen im durchfallenden Licht nach Entfernung der Pigmentschicht betrachten, bezw. an den Randzellen, deren Pigmentschicht von dem Gang der Strahlen nicht getroffen wird (vgl. Fig. 1—3 u. 5).

Es sind also durch unsere Anschauung alle an den blauen Federn beobachteten Farbenerscheinungen erklärt, und es konnten auch die von der Kästchensubstanz geforderten Eigenschaften (Canäle von geringerm Durchmesser als die Wellenlänge des Lichtes, Brechungsexponent verschieden von dem der Luft) nachgewiesen werden.

II. Biologischer Theil.

Von V. Häcker.

Vorkommen der blauen Federfarbe. Es wurde im Vorstehenden gezeigt, dass beim Zustandekommen der blauen Farbe mehrere Factoren zusammenwirken, und zwar kommen in erster Linie in Betracht die Umwandlung der oberflächlich gelegenen Markzellen in „Kästchenzellen" und die Concentrirung des braunen Pigments auf die darunter liegenden Markzellenlagen (Fig. 3). In zweiter Linie können dann noch hinzukommen die Verdickung der Rindenschicht und die Abplattung der ganzen Federnäste sowie der Wegfall der Federstrahlen.

Was den zuerst genannten Factor anbelangt, so zeigt schon die vergleichende Untersuchung, dass die Kästchenzellen in histologischer Hinsicht thatsächlich den Charakter von modificirten Markzellen haben und dass sie sich, abgesehen von der besondern Anordnungsweise, von den gewöhnlichen Markzellen durch die Verdickung ihrer Wandung und die stärkere Entwicklung der auch bei nicht-blauen Federn nachweisbaren Poren unterscheiden. Es kann nämlich leicht gezeigt werden, dass auch bei vielen nicht-blauen Federn, z. B. bei den grünen Federn der Papageien (*Sittace* u. a.) und der Meisen (*Parus coeruleus* u. a.), aber auch bei manchen gelben und braunen Federn die Wandung der oberflächlichen Markzellen eine ebensolche Luftfüllung aufweist wie die der typischen Kästchenzellen, eine Eigenthümlichkeit, die mit Bestimmtheit auf das Vorhandensein von Poren hinweist (Fig. 7).

Es lag nahe, den erwähnten Zusammenhang zwischen blauen und nicht-blauen Federn auch entwicklungsgeschichtlich zu untersuchen und dabei vor Allem die Entstehung jener Poren zu verfolgen. Ich war daher seit Jahren bemüht, geeignete Entwicklungsstadien in die Hand zu bekommen. Es gelang mir auch einmal, gut conservirte Embryonen des Eisvogels (*Alcedo ispida*) mit ziemlich weit entwickelten Federkeimen zu erlangen, dagegen leider niemals junge Vögel, welche

den Beginn und Verlauf des Verhornungsprocesses zur Ansicht gebracht hätten. So ist es mir denn auch nicht gelungen, einen endgültigen Beweis für die Richtigkeit der Vorstellungen zu erbringen, zu welchen ich im Verlauf der Untersuchung bezüglich der Entstehung der Poren gelangte, nämlich der Annahme, dass die Poren der Kästchenzellen von pseudopodienartigen Plasmafortsätzen herrühren und also in genetischer Hinsicht mit den Poren der Hüllen mancher thierischen Eier vergleichbar seien.

Wie gesagt, lehrt uns aber schon die vergleichende Untersuchung den Zusammenhang der Structur der blauen Federn mit derjenigen anderer Federn, und wir finden gleichzeitig auch eine Erklärung für das gruppenweise, zweifellos polyphyletische Vorkommen der blauen Federfarbe in den verschiedenen Ordnungen und andrerseits auch Hinweise darauf, wie das Fehlen dieser Farbe in mehreren grössern Abtheilungen der Vögel zu deuten ist.

Eine Uebersicht über das polyphyletische Vorkommen der blauen Farbe erhält man am besten, wenn man von den Horizontal-Projectionen des Vogelstammbaums ausgeht, welche SHARPE auf Grund neuerer, hauptsächlich von FÜRBRINGER und ihm selbst herrührender Untersuchungen construirt hat[1]).

Eine erste Gruppe von „Blauvögeln" bilden die zur Ordnung der Coraciiformes gerechneten Abtheilungen[2]) der Raken (*Coraciae*), Eisvögel (*Halcyones*), Bienenfresser (*Meropes*) und Sägeraken (*Momoti*). Neben ihnen stehen als zweite Hauptgruppe die Papageien (*Psittaci*).

Vereinzelte Vorkommnisse finden sich bei den Musophagi (*Turacus giganteus* VIEILL. u. a.), Cuculi (die madagassische Gattung *Coua*) und Rhamphasti (einzelne *Andigena*-Arten mit blaugrau gefärbter Unterseite), während in zahlreichen andern hierher gehörigen und theilweise durch sehr lebhafte Buntfärbung ausgezeichneten Abtheilungen (z. B. Trochili, Trogones, Pici) die blaue Farbe vollständig fehlt.

In sehr ausgeprägter Weise tritt das gruppenweise Auftreten

1) Vgl. R. B. SHARPE, A review of recent attempts to classify birds, Budapest 1891. Dieser als „Adresse an den 2. internationalen ornithologischen Congress in Budapest" erschienenen Zusammenstellung liegen auch die im Erscheinen begriffenen neuen Handlisten des Britischen Museums zu Grunde.

2) Von SHARPE als Unterordnungen, gewöhnlich aber als Familien bezeichnet.

der blauen Farbe innerhalb der Ordnung der Passeriformes hervor. Man kann hier gewissermaassen fünf Herde unterscheiden: ein erstes Verbreitungscentrum bilden die *Corvidae* (*Garrulus*, *Cyanocitta*, *Cyanocorax* u. a.), denen sich ein vereinzeltes Vorkommen bei den *Paradiseidae* (*Paradisornis rudolphi* FINSCH) und die prachtvoll himmelblau gefärbten indomalayischen *Dicruridae* (*Irena cyanea* SHARPE u. a.) anschliessen.

Durch die *Coerebidae* wird die Verbindung mit dem zweiten Centrum, den *Tanagridae* und *Ploceidae*, hergestellt.

Eine dritte Gruppe bilden einige Vorkommnisse bei den einander nahe stehenden Familien der *Laniidae* (die madagassische *Artamia bicolor* L.) und *Paridae* (*Parus ultramarinus* BP., *coeruleus* L. und *cyanus* PALL.), während die vierte Hauptgruppe durch die *Turdidae* (*Monticola*, *Sialia* u. a.), *Timeliidae* (*Eupetes coeruleus* TEMM. in Neu-Guinea), *Pycnonotidae* (*Chloropsis*), *Muscicapidae* (*Malurus*, *Hypothymis*, *Xanthopygia*) und *Campephagidae* (*Graucalus*) gebildet wird.

Ein fünftes, sehr stark hervortretendes Centrum wird gebildet durch die zu den Schreivögeln (Passeriformes Oligomyodi) gehörigen Familien der *Pipridae*, *Cotingidae* und *Pittidae*.

Unter den übrigen Ordnungen der Vögel finden sich nur ganz vereinzelte Vorkommnisse, so unter den Galliformes (*Acryllium vulturinum* HARDW., Geierperlhuhn), Columbiformes (*Goura*; *Alectroenas madagascariensis* [L.], *Cyanotreron monachus* REINW.) und Ralliformes (*Porphyrio*).

In allen andern Abtheilungen fehlt die blaue Farbe.

Vom thiergeographischen Standpunkt aus betrachtet, würde zunächst zu bemerken sein, dass die blaue Farbe, wie die bunten Farben überhaupt, vorzugsweise bei tropischen und subtropischen Formen auftritt. Das leuchtende Blau, vor Allem das mit Verbreiterung der Federäste verbundene typische Himmelblau und Lackblau ist vorwiegend bei neotropischen (*Tanagridae*, *Cotingidae*, *Coerebidae*), indomalayischen (*Dicruridae*, *Pycnonotidae*, *Pittidae*) und australischen Formen (*Malurus*, verschiedene *Pittidae* und *Psittaci*) zu finden, während im äthiopischen Gebiet, abgesehen von einigen Halcyones, im Allgemeinen nur die weniger leuchtenden Nuancen, Blaugrün, Dunkelblau, Lila, auftreten (*Ploceidae*). Es soll weiterhin auf die Thatsache hingewiesen werden, dass speciell Madagascar mehrere Vogelgattungen beherbergt, welche innerhalb der betreffenden Familien bezw. Ordnungen die einzigen oder wenigstens beinahe ausschliesslichen Träger der blauen Farbe sind (*Coua*, *Artamia*, *Alectroenas*). Im paläarkti-

schen und nearktischen Gebiet nimmt die Zahl der blauen Formen bedeutend ab, die ausgesprochenen Blauvögel schieben nur einige wenige Vorposten in diese Regionen hinein (*Alcedo*, *Coracias*, *Garrulus* u. a.), und an Stelle des Himmelblau und Lackblau treten weniger leuchtende Töne auf. Blaukehlchen (*Cyanecula*) und Lasurmeise (*Parus cyanus*) stellen die letzten nordischen Ausläufer dar.

Wenn wir die blaue Farbe, ebenso wie die andern bunten Farben, zunächst einmal als eine Erkennungs- oder Schmuckfarbe auffassen, so erhebt sich vor Allem die Frage, wie das gruppenweise und zum Theil sporadische Auftreten der blauen Farbe zu erklären ist und warum bei manchen Abtheilungen mit vorherrschend bunt gefärbten Arten, z. B. bei den Spechten, Trogons und Fruchttauben, die blaue Farbe ganz oder beinahe fehlt. In gewissen Fällen giebt die Beschaffenheit der Federn eine directe Antwort auf diese Frage: so weisen z. B. bei den Tauben die im Querschnitt birnförmigen Federäste an ihrer Oberseite eine besonders starke Entwicklung der Rindenschicht auf (Fig. 8) und es ist ohne weiteres klar, dass hier die Gestalt der Federäste und die Ausbildung der Rinde die für die Erzielung der blauen Farbe nöthige Ausbreitung und optische Wirkung der Luftzellen verhindert. Es ist nun von Interesse, dass in den wenigen Fällen, in denen bei den Tauben eine blaue Farbe des Gesammtgefieders oder einzelner Theile desselben gefunden wird, dieselbe nicht in der gewöhnlichen Weise durch Ausbildung von Kästchenzellen in den Federästen zu Stande kommt, sondern dass sie ihren Sitz in den Federstrahlen hat. Noch auffallender ist aber der weitere Umstand, dass von den drei Gattungen zwei ganz verschiedene Wege gewählt werden, um die Federstrahlen zur Erzielung der blauen Farbe heranzuziehen. Während bei *Goura* und *Alectroenas* die Federstrahlen ausgeprägte Kästchenzellen mit ein- und untergelagertem braunem Pigment in zwei- bezw. einreihiger Anordnung aufweisen (Fig. 8 u. 9), erscheinen bei *Cyanotreron* die Strahlen der äussern Federhälfte sowohl im durchgehenden wie im auffallendem Licht hellblau gefärbt (Fig. 10). Dies weist aber darauf hin, dass hier die blaue Farbe auf einem die Strahlen durchtränkenden Farbstoff beruht, welcher vermuthlich mit dem in der Federmitte sich vorfindenden gelben Farbstoff chemisch zusammenhängt. Es würde dieser Fall das einzige bisher bekannte Vorkommniss eines blauen Farbstoffes im Vogelgefieder darstellen [1]).

1) Eine Darstellung des Farbstoffes durch Extraction ist mir bei

Es würde zu weit führen, wenn ich den Nachweis zu erbringen versuchte, dass auch in andern Fällen die besondere, für die betreffende Abtheilung charakteristische Federstructur das Auftreten der blauen Farbe verhindern kann.

Ich möchte aber nicht unterlassen, zu bemerken, dass mir bei den hierauf gerichteten Untersuchungen die anscheinend sehr weit gehende systematische Bedeutung der Federstructur und speciell des Fiederquerschnitts vor Augen getreten ist. Ich zweifle nicht daran, dass auf diesem Gebiet die Systematik noch sehr wichtige Anhaltspunkte und Aufschlüsse erhalten könnte, da offenbar in den einzelnen grössern Abtheilungen der Vögel ganz verschiedene und sehr zäh eingehaltene Wege verfolgt wurden, um bei der Feder den jeweils nöthigen Grad von Biegungsfestigkeit oder sonstige, mit ihren besondern Functionen zusammenhängende Eigenschaften zu erreichen [1]).

Stellung der blauen Farbe zu den übrigen Schmuckfarben (Entwicklung der Buntfärbung des Vogelgefieders).

Eine Durchmusterung gewisser tropischer, durch Buntfärbung ausgezeichneter Vogel-Abtheilungen, beispielsweise der Papageien oder Tanagras, führt zunächst zu dem Eindruck, dass die Vertheilung der zwischen Roth und Violett liegenden Schmuckfarben im Gefieder eine durchaus willkürliche und ungesetzmässige sei. Wenn wir beispielsweise sehen, dass in der nämlichen Papageien-Gattung (*Platycercus*) die eine Art, ganz ähnlich wie der Eingangs erwähnte Ara, die Farbenreihe des Spectrums in der Richtung von vorn nach hinten, eine andere Art dagegen dieselbe Reihe in umgekehrter Folge wiedergiebt [2]), so scheinen solche Fälle in der That für eine vollständige Regellosigkeit zu sprechen. Indessen treten immerhin bei Betrachtung eines grössern Materials gewisse allgemeiner geltende Anordnungs-

---

der geringen Menge der mir zur Verfügung stehenden Federn nicht möglich gewesen.

1) Ich möchte hier nur kurz erwähnen, dass z. B. die Tauben einen ganz ähnlichen Fiederquerschnitt zeigen wie die Lari und Limicolae (z. B. *Sterna* und *Totanus*), mit denen sie thatsächlich von verschiedenen neuern Systematikern zusammengestellt werden.

2) Bei *Platycercus eximius* Shaw ist der Vorderkörper (mit Ausnahme der weissen Kehle) roth, der Vorderbauch gelb, der Hinterbauch grün, der Schwanz blau, bei *Pl.* (*Psephotus*) *xanthorrhous* Gould dagegen die Schnabelgegend blau, der Hals grünblau, der Bauch gelb mit rothem Centralfleck.

verhältnisse hervor, und man vermag auch einige Gründe morphologischer und physiologischer Natur für diese Regelmässigkeiten anzugeben.

Braun- und Grünfärbung. Im Vogelgefieder kommen bekanntlich zwei Hauptgruppen von Farbstoffen vor, braune Melanine und gelbe und rothe Lipochrome. Beide Farbstoffclassen stehen in einer gewissen Unabhängigkeit von einander bezüglich der physiologischen Bedingungen ihres Auftretens, so dass, wie KRUKENBERG (l. c., p. 90) betont hat, bei partiellem Albinismus die Melanose ausbleiben kann, während sich die lipochromatischen Färbungen vollkommen normal entwickeln. So ist beispielsweise bei einem in der Stuttgarter Sammlung befindlichen partiellen Albino des Distelfinken (*Carduelis elegans*) das braune Pigment vollkommen verschwunden, während das rothe Schnabelfeld und die gelben Flügelbinden ihre ursprüngliche Farbe beibehalten haben.

Wie weiterhin die Vertheilung der Farbstoffe in den verschiedenen Ordnungen und ihr successives Auftreten in der Ontogenese mit Bestimmtheit zeigt, sind die Melanine als die ursprünglichen, die Lipochrome als die secundär hinzugekommenen zu betrachten.

Indem nun das primäre braune, sowohl in der Rindensubstanz als in den Markzellen enthaltene Pigment allmählich durch ein gelbes, hauptsächlich die Rindenschicht diffus durchtränkendes Lipochrom verdrängt wird, entsteht zunächst die Grünfärbung. Dies geht aus der Untersuchung der grünen Federn einheimischer Singvögel, z. B. der Rückenfedern der Blaumeise (Fig. 7), unmittelbar hervor: die Federäste enthalten in der Rinde den gelben Farbstoff, während in den bezüglich ihres Aussehens und ihrer Luftfüllung schon sehr an die Kästchenzellen erinnernden Markzellen noch Reste des braunen Pigments vorhanden sind. Die grüngelbe Farbe, in welcher die einzelnen Federäste bei schwächerer Vergrösserung und in reflectirtem Licht erscheinen, kommt also vorwiegend durch die gemeinsame Wirkung der gelben Rinde und der Markzellen zu Stande, welch letztere in Folge ihres Luftgehalts vorwiegend die grünen und blauen Strahlen reflectiren. Die grüne Gesammtfärbung der Feder selbst wird aber vor allem noch dadurch bewirkt, dass in den Federstrahlen das braune Pigment gegenüber dem gelben noch bedeutend vorwiegt und so eine Trübung der Gelbfärbung hervorruft: bei *Parus coeruleus* sind die Federstrahlen nur an der Basis gelb, in

den beiden obern Dritteln tief schwarzbraun gefärbt[1]), in andern Fällen, z. B. bei manchen Papageien, enthalten sie überhaupt keinen gelben Farbstoff. Alles in allem wird also das Grün erzeugt durch die combinirte Wirkung der Luftfüllung der Kästchen, der Gelbfärbung der Rindenschicht und der Braunfärbung der Federstrahlen (Fiedern 2. Ordnung).

Gelb als Fortschritt gegen Grün. Die Grünfärbung, welche wohl zunächst ebenso wie die Braunfärbung als Schutzfärbung zu betrachten ist, kann sich nun in der Weise zur Gelbfärbung weiter entwickeln, dass, zunächst im männlichen Geschlecht und demnach wohl unter der Wirkung der geschlechtlichen Auslese, der braune, melanotische Farbstoff an gewissen Körperstellen, namentlich an der Unterseite und am Kopf, vollständig verschwindet.

Allerdings werden auch jetzt noch von den luftgefüllten Markzellen vorwiegend grüne und blaue Strahlen reflectirt, so dass z. B. bei *Parus coeruleus* die einzelnen Federäste der gelben Bauchfedern im reflectirten Licht ebenso grüngelb erscheinen wie die Federnäste der grünen Rückenfedern. Aber der gelbe Farbstoff enthält in Folge seiner Alleinherrschaft in den Federstrahlen so sehr das Uebergewicht, dass als Gesammtwirkung doch die reine Gelbfärbung entsteht. Dieser, unter die Kategorie des partiellen Albinismus fallende Process lässt sich bei den Männchen vieler einheimischer Arten verfolgen. Es sei nur an die Goldammer (*Emberiza citrinella*), an verschiedene Finkenarten und an die Goldamsel (*Oriolus galbula*) erinnert.

So bildet sich also auf dem Boden der braunen und grünen Schutzfärbung die gelbe Schmuckfärbung aus, entsprechend der weit verbreiteten Erscheinung, dass die unter der Wirkung der natürlichen Auslese entstandenen Merkmale eine secundäre Weiterbildung unter der Wirkung der geschlechtlichen Auslese erfahren können.

Orange und Roth als Fortschritt gegen Gelb. Zahlreiche Vorkommnisse weisen uns nun weiter darauf hin, dass die rothen und orangefarbenen Farbstoffe der Vogelfedern gegenüber den gelben eine höhere Entwicklungsstufe darstellen.

Beispielsweise ist bei einer Fruchttaube (*Chrysoenas victor* Gould) das Gesammtgefieder des Weibchens grün, das des Männchens orangeroth. Bei verschiedenen Vögeln aus den Familien der Fringilliden, Ploceiden, Tanagriden und Campephagiden ist das Gefieder der jungen

---

1) In der Fig. 7 ist nur das untere Stück der Federstrahlen abgebildet.

Vögel und Weibchen, mindestens an der Unterseite, grüngelb oder gelb, das der alten Männchen dagegen roth[1]).

Mit dieser Erscheinung stehen die häufigen Fälle in Uebereinstimmung, in welchen einem gelben Farbenfeld ein rother Fleck aufgesetzt ist, und diejenigen, in welchen speciell der Vorderkopf und Scheitel die rothe Farbe auf sich concentrirt. Zahlreiche Spechte, Papageien, Finken, Webervögel und Fruchttauben[2]) zeigen thatsächlich, dass das Orangeroth, Feuerroth und Hochroth mit Vorliebe an den Kopffedern auftreten. Es sei hier auch an die rothen Schnäbel vieler Papageien, an die „Rose“ der Waldhühner, an die Stirnplatten der Wasserhühner (*Gallinula*) und Purpurhühner (*Porphyrio*) erinnert.

Damit ist zunächst ein Fingerzeig gewonnen, welcher auf die die Farbenvertheilung beherrschenden Regeln hinweist: der Kopf ist, wie bekannt, ein bevorzugter Träger der als Arterkennungsmerkmale und sexuelle Anlockungmittel dienenden Abzeichen, mögen dies nun besondere Zeichnungen, Federnhollen, Kämme oder erectile Anhänge sein. Wenn wir nun finden, dass auch die rothe Färbung mit besonderer Vorliebe auf dem Kopf auftritt, so muss dieselbe zweifellos gegenüber dem Grün oder Gelb eine Schmuckfarbe höherer Art darstellen, und wir dürfen daraus weiterhin ableiten, dass das Roth, welches nach dem Obigen schon in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht gegenüber dem Grün und Gelb eine spätere und höhere Stufe darstellt, auch für das Auge des Vogels sinnenfälliger und eindrucksvoller sein muss als die genannten Farben.

Entwicklung der Blaufärbung. Die blaue Farbe hat, wie eine Uebersicht der in Betracht kommenden tropischen Vogelfamilien lehrt, entsprechend den histologischen Bedingungen für ihr Zustandekommen, einen doppelten Ausgangspunkt genommen.

Bei einer Reihe von tropischen Vögeln scheint sich die blaue Farbe auf rein melanotischem Boden, ohne gleichzeitige Anwesenheit gelber oder rother Lipochrome entwickelt zu haben. Bei andern wird die blaue Farbe durch die grüne Färbung vorbereitet, in so fern als bei dieser bereits eine Differenzirung der Kästchenzellen und

1) Beispiele: *Loxia* (*Fring.*), *Anaplectes melanotis* LAFR. (*Ploc.*), *Pyranga ludoviciana* WILS. (*Tan.*), *Pericrocotus miniatus* TEMM. (*Camp.*).

2) Beispiele: *Gecinus* (*Pic.*), *Geoffroyus rhodops* SALV., *Conuropsis carolinensis* BRISS. (*Psitt.*), *Carduelis elegans* STEPH. (*Fring.*), *Amblynura cyanovirens* PEALE (*Ploc.*), *Ptilopus jambu* GM. (*Col.*).

eine Concentrirung des braunen Pigments auf die Unterseite der Federn eingeleitet wird. Die reine blaue Farbe kommt in diesen Fällen durch Weiterbildung der Kästchenstructur und durch Unterdrückung des gelben Lipochroms zum Vorschein.

Zu den „melanocyanen" Vögeln dürften die Gattungen *Malurus*, *Irena*, *Eupetes* sowie die Corviden und Halcyones zu rechnen sein, zu den „chlorocyanen" die Tanagriden, Pycnonotiden (*Chloropsis*), Coerebiden und Psittaci. Dazu würden noch Fälle kommen, in denen vermuthlich beim Uebergang einer Vogelart aus der tropischen in die gemässigten Zonen die chlorocyane Färbung in Folge nachträglicher Unterdrückung des gelben Lipochroms zu einer secundär melanocyanen geworden ist (manche Ploceiden und Turdiden).

Die Möglichkeit der Entstehung der blauen Farbe auf rein melanotischer Grundlage bedarf keiner weitern Auseinandersetzung. Was dagegen die zweite Entstehungsart der blauen Farbe anbelangt, so müsste zu erweisen sein, dass die blaue Farbe wirklich aus der Grünfärbung durch Zurücktreten des gelben Pigments entstanden ist und nicht umgekehrt die Grünfärbung als eine höhere Stufe der blauen Farbe zu betrachten ist.

Dass es sich thatsächlich um eine weitere Entwicklung vom Grün zum Blau zu handeln pflegt, dafür spricht wieder entschieden das ontogenetische Verhalten zahlreicher Vögel. Bei vielen Papageien, Bienenfressern (*Merops*) sowie namentlich bei den Coerebiden zeigen die jungen Vögel und die Weibchen eine vorwiegend grüne Färbung, während die erwachsenen Männchen ausgedehnte blaue Farbenfelder aufweisen.

Welches sind nun die vom Blau bevorzugten Körperstellen?

Es ist hier zunächst auf die auffällige Thatsache hinzuweisen, dass bei zahlreichen grünen Vögeln die blaue Farbe zunächst an den Schwingen und Schwanzfedern hervortritt. Viele Papageien aus den Gattungen *Conurus*, *Euphema*, *Platycercus*, *Aprosmictus*, *Eclectus*, *Pionias*, *Chrysotis*, *Psittacula*, *Trichoglossus* u. a. zeigen dieses Verhalten. Es liessen sich diesen Beispielen noch zahlreiche andere aus den Abtheilungen der Halcyones, der Pycnonotiden, Corviden und Pittiden anreihen.

Man wird sich fragen dürfen, ob dieses localisirte Auftreten der blauen Farbe am Flugapparat nicht im Zusammenhang steht mit dem Bestreben, den Federästen und damit den Federn selbst ein höheres Maass von Biegungsfestigkeit zu verleihen. Wenn wir den Querschnitt eines Federastes von der Schwanzfeder eines Papageien (Fig. 4) be-

trachten, so fällt uns seine Aehnlichkeit mit einem I-Träger auf: die obere Gürtung wird durch die mit Wandverdickungen versehenen Kästchenzellen, die untere durch die verdickte (gelb gefärbte) Rindenpartie, die Füllung dagegen durch die Masse der Markzellen gebildet. Der Bauplan der Feder entspricht also vollkommen demjenigen zahlreicher, auf Biegungsfestigkeit beanspruchter pflanzlicher Organe[1]), und man wird daher in der That die Frage erheben dürfen, ob die zur blauen Farbe führende Wandverdickung der Markzellen der Schwingen und Schwanzfedern nicht ursprünglich eine rein mechanische Bedeutung gehabt haben mag.

Wie dem auch sei, jedenfalls fällt aber dem Blau der Schwingen und Schwanzfedern gleichzeitig auch die Bedeutung einer exquisiten Schmuckfarbe zu, ebenso wie dies für die verschiedenartigen Farbenfelder und Farbenbänder gilt, die bei so zahlreichen Vögeln bei der Entfaltung der Flügel und der Ausbreitung der Schwanzfächers zur Darstellung kommen. Zu erwähnen ist im Anschluss daran, dass bei zahlreichen grünen Papageien das Blau (ebenso wie zuweilen das Roth) auch als Sonderfärbung des Unterrückens und Bürzels auftritt, also an einer Körperstelle, welche bei den Männchen unser einheimischen Fringilliden und anderer Vögel gleichfalls eine besonders lebhafte, namentlich bei den Balzbewegungen zum Vorschein kommende Färbung aufweist[2]).

Ausser den erwähnten Prädilectionsstellen finden wir das Blau auch wieder, ähnlich wie das Roth, mit besonderer Vorliebe als Kopfschmuck verwendet. Ein geradezu typisches Beispiel für die Vertheilung der blauen Farbe bildet unter den Papageien z. B. *Neophemia pulchella* Shaw, von welcher das erwachsene Männchen an der Oberseite grün, an der Unterseite gelb und am Vorderkopf und an den Flügeln blau gefärbt ist. Bei verschiedenen andern Arten combinirt sich dann an den betreffenden Stellen das Blau mit dem als Schmuckfarbe gleichwerthigen Roth. So ist bei dem grünen *Prioniturus flavicans* Cass. die Scheitelplatte roth mit blauem Saum, bei dem gleichfalls grünen *Geoffroyus rhodops* Salv. sind Wangen und Kehle roth, Ober- und Hinterkopf blauviolett.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass, ebenso wie das Roth auf der einen, auch das Blau auf der andern Seite nicht nur morpho-

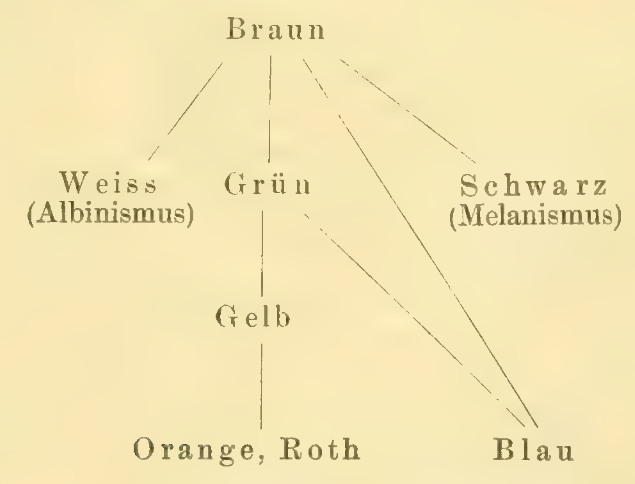
1) Vgl. G. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, 2. Aufl., Leipzig 1896, p. 147.

2) Vgl. V. Häcker, Der Gesang der Vögel, Jena 1900, p. 76.

logisch und entwicklungsgeschichtlich betrachtet, einen Fortschritt gegenüber dem Grün und Gelb bildet, sondern dass es augenscheinlich auch die wirksamere, das Auge vieler Vögel in höherm Maasse reizende Schmuckfarbe darstellt. Wir finden im Vogelgefieder stets nur rothe und blaue Farbenflecke auf grünem Untergrunde aufgesetzt und niemals das umgekehrte Verhältniss. Der höhern morphologischen oder physiologischen Entwicklungsstufe der Farbe entspricht auch ein höherer Rang als Schmuckfarbe, oder wir können auch sagen, die modernere, neuer erworbene Farbe steht zur ältern im Verhältniss vom Abzeichen zur Grundfärbung.

Es würde von Interesse sein, zu untersuchen, wie weit dieses Verhältniss auch für andere Thiere, vor Allem für die Schmetterlinge gilt. Dass wenigstens bei den nächsten Verwandten der Vögel, bei den Reptilien, ähnliche Erscheinungen auftreten können, das lehrt uns das Beispiel der grünen Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*), deren Männchen mit blauem Kopfschmuck versehen ist.

Es soll zum Schluss die vermuthliche Entwicklung der Schmuckfärbung des Vogelgefieders und ihr parallel laufend die Entwicklung des Farbensinnes der Vögel durch eine übersichtliche Zusammenstellung veranschaulicht werden:



In dieser Zusammenstellung haben die metallischen Farben zunächst noch keinen Platz gefunden. Es bleibt als eine besondere Aufgabe übrig, die Entstehung der metallischen Farben und ihre Beziehungen zu den Pigmentfarben und zum Blau einer genauern Untersuchung zu unterziehen.

Stuttgart und Freiburg i. Br., Juni 1901.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 14.

Fig. 1. Federast von *Malurus cyaneus* VIEILL. in durchgehendem Licht. Rechts ist die Rindenschicht verletzt: der Canadabalsam ist im Begriff, die Luft aus den Kästchen zu verdrängen und dieselben farblos zu machen.

Fig. 2. Rand eines Federastes von *Cotinga coerulea* VIEILL. in durchgehendem Licht. Die Kästchen *a*—*d* zeigen die allmähliche Verdrängung der Luft durch Canadabalsam.

Fig. 3. Schnitt durch einen Federast von *Cotinga* in durchgehendem Licht. Links ist der Process der Luftverdrängung in seinen verschiedenen Phasen im hart gewordenen Canadabalsam zur Fixirung gebracht.

Fig. 4. Querschnitt durch den Federast einer Schwanzfeder eines Papageien, *Sittace macao* L. Der Federast zeigt den Bau eines I-Trägers: die obere Gürtung wird durch die Kästchenschicht, die untere durch die verdickte (gelb gefärbte) Rindenschicht der Unterseite, die Füllung durch die Markzellen gebildet.

Fig. 5. Stück eines Federastes von *Sittace macao* L. in einem mit dem Querschnitt Fig. 4 correspondirenden Flächenbild. Rechts oben ist die Verdrängung der Luft durch Alkohol dargestellt.

Fig. 6. Querschnitt durch einen Federast von *Malurus* mit zweiseitiger Entwicklung der Kästchenschicht.

Fig 7. Stück eines Federastes von den grünen Rückenfedern der Blaumeise (*Parus coeruleus* L.). Von den Federstrahlen sind nur die basalen Stücke abgebildet.

Fig. 8. Querschnitt durch einen Federast der Kronentaube (*Goura coronata* FLEM.). Links sind einige Federstrahlen mit ihren Kästchenpaaren getroffen.

Fig. 9. Federstrahlen von *Goura* mit zweireihig angeordneten, von dunklem Pigment unterlagerten Kästchenzellen, links in halber Flächenansicht, rechts in Kantenansicht.

Fig. 10. Federstrahlen einer Fruchttaube, *Cyanotreron monachus* REINW. Dieselben erscheinen sowohl im durchgehenden als im reflectirten Licht blau.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2267

Prodromus einer Monographie der Chamäleonten.

Von

Dr. **Franz Werner** in Wien.

Hierzu Tafel 15—27 und 2 Abbildungen im Text.

Die Anzahl der bekannten Arten der Chamäleons hat seit dem Erscheinen des betreffenden Bandes der classischen Reptilien-Kataloge des British Museum von BOULENGER (Cat. Liz., V. 3, 1887) eine beträchtliche Vermehrung erfahren. Während die geringe Anzahl der Gattungen unverändert geblieben ist, also alle Arten in die Gattungen *Chamaeleon*, *Brookesia* und *Rhampholeon* sich einordnen liessen, sind seit 1887 nicht weniger als 26 *Chamaeleon*-, 4 *Brookesia*- und 3 *Rhampholeon*-Arten neu beschrieben worden (abgesehen von denjenigen, welche sich zweifellos als unhaltbar erwiesen haben und in die Synonymie versetzt werden mussten), so dass die Gesammtsumme der bis jetzt bekannten Arten 82 beträgt.

Ich habe es daher für nicht überflüssig gehalten, am Ende dieses Jahrhunderts eine kritische Revision der bekannten Chamäleonten [1]) vorzunehmen, welche die Literatur seit 1887, eine auf die unübertreffliche Bestimmungstabelle BOULENGER's gegründete neue Tabelle, Diagnosen aller bis Ende 1900 bekannten Arten (von den nicht selbst untersuchten Arten die Originalbeschreibung) sowie möglichst alle bekannten wichtigern Fundorte enthält. Vom weitaus grössten Theil aller Arten habe ich selbst Exemplare gesehen, und ich bin den Herren Intendant Hofrath STEINDACHNER und Custos Dr. F. SIEBENROCK in

---

1) Aus der Tabelle auf S. 316 ist zu ersehen, dass die erste kenntliche und eindeutige Beschreibung einer *Chamaeleon*-Species (*Ch. bifidus*) auf das Jahr 1800 fällt, dass also alle *Chamaeleon*-Diagnosen sich auf das ganze 19. Jahrhundert, von 1800 bis 1900, vertheilen.

Wien, Geheimrath Prof. E. EHLERS in Göttingen, Custos Dr. G. TORNIER in Berlin, Custos Prof. Dr. G. PFEFFER in Hamburg, Dr. F. DOFLEIN in München, G. A. BOULENGER in London, Dr. F. MOCQUARD in Paris, Dr. J. BETTENCOURT-FERREIRA in Lissabon, Dr. A. NIKOLSKY in St. Petersburg und W. L. SCLATER in Capetown für die grosse Freundlichkeit, mit welcher sie mir sowohl Exemplare verschiedener werthvoller *Chamaeleon*-Arten, welche in meiner Sammlung fehlten, aus den ihnen unterstehenden Sammlungen entweder zum Studium geliehen oder im Tausch abgegeben als mich auch durch Mittheilungen aller Art reichlich unterstützt haben, zu dem grössten Danke verpflichtet, den ich ihnen hiermit gebührend abstatte. Was ich nicht selbst sehen konnte, habe ich wenigstens an guten Abbildungen studirt, wie sie namentlich den Diagnosen von STEINDACHNER, GRAY, GÜNTHER, PETERS und BOULENGER beigegeben sind, und nur die beiden verschollenen Arten *Ch. gutturalis* und *caffer* aus Süd-Afrika kenne ich bloss aus der Diagnose der Autoren.

Ich habe mich bestrebt, alle Arten, welche bisher noch nicht oder ungenügend abgebildet worden sind (wenn möglich nach den Originalexemplaren) abbilden zu lassen, und bin für die Uebersendung von Photogrammen seltner Arten des Pariser Museums Herrn Dr. F. MOCQUARD daselbst zu grösstem Dank verpflichtet. Es sind naturgemäss die ältesten Abbildungen nach meiner Ansicht grossen Theils nicht gelungen und auch in neuerer Zeit nicht mehr besser ausgeführt worden, so z. B. alle Abbildungen von *Ch. parsoni*, *bifidus*, *pumilus* u. a., ja auch manche neue Abbildungen lassen noch manches zu wünschen übrig, wie die des Kopfes von *Ch. deremensis* in TORNIER's „Kriechthiere Deutsch-Ostafrikas", dessen Seitentheile genau von der Seite, dessen Oberseite aber s c h i e f von oben gesehen dargestellt ist, so dass ein unbefangener Betrachter glauben muss, das 2. Präorbitalhorn stehe in der Mitte der Stirn auf der Vorwärtsverlängerung der Parietalcrista. Auch die spitzen Schnauzen von *Ch. fischeri* und *tavetensis* auf derselben Tafel sind nicht recht glaublich, ebenso wenig wie die auf den L i p p e n r ä n d e r n stehenden und im Unterkiefer sogar nach vorn gerichteten, ganz falsch geformten Zähne von *fischeri* und *sphaerópholis*. (Mustergültig sind nur die englischen Illustrationen sowie die bei STEINDACHNER, PETERS und BUCHHOLZ.)

Diese Formen neu, ausserdem auch manche von denjenigen, von welchen bisher nur die Köpfe abgebildet worden sind, vollständig und von denjenigen, von welchen nur die auffallend verschieden aussehenden ♂♂ bisher abgebildet wurden, auch die ♀♀ abzubilden, dies

war eigentlich das Ideal, welches mir vorschwebte. Es erwies sich aber aus verschiedenen Gründen als unausführbar, worunter die Unauffindbarkeit zweier Arten und die Kostspieligkeit der Materialbeschaffung die erheblichsten waren, und so musste ich mich streng auf die bisher noch nie oder nicht genügend gut abgebildeten Arten beschränken, so weit sie mir eben zugänglich waren.

Wenn es mir gelungen sein sollte, eine für die Systematik der Chamäleonten brauchbare Arbeit zu schaffen, so bin ich dafür ausser den genannten Herren auch dem mitwirkenden Künstler, meinem lieben Freunde LORENZ MÜLLER in München, Dank schuldig, der die Abbildungen mit einer Liebe und Sorgfalt ausgeführt hat, dass sie sich den besten existirenden würdig an die Seite stelten dürfen und gewiss auch viele von ihnen noch übertreffen. Wer die Originale kennt, wird zugeben müssen, dass eine naturgetreuere Wiedergabe der Objecte schwer denkbar ist, was wohl dem Umstand zuzuschreiben ist, dass Herr MÜLLER nicht nur Künstler, sondern auch Reptilienkenner und -Beobachter ist. Dasjenige, was an dieser Arbeit das Dauerhaftere und auch für spätere Zeiten Werthvollere ist, muss ihm zugerechnet werden.

Was die beigegebene Bestimmungstabelle anbelangt, so glaube ich. dass sie sich so gut bewähren wird, wie dies bei Thieren, die im männlichen und weiblichen Geschlecht und in der Jugend so verschieden sein können, möglich ist. Dass bei manchen Arten die ♀♀ unbekannt sind, wie bei *Ch. furcifer*, *rhinoceratus*, *labordi*, *voeltzkowi*, *pfefferi*, *quadricornis*, trägt natürlich auch dazu bei, die Aufstellung eines Bestimmungsschlüssels zu erschweren, da ich nicht im Stande war, die Erwähnung der männlichen secundären Sexualcharaktere bei manchen Arten ganz zu eliminiren, auch bei solchen, bei welchen die ♀♀ bekannt sind, so z. B. bei *Ch. nasutus* und *gallus*, oder bei *Ch. bifidus* und *willsi*, *tavetensis* und *fischeri*.

Ich übergebe nun diese Arbeit — deren reiche Ausstattung mit Abbildungen mir nur durch das ausserordentlich freundliche Entgegenkommen des Verlegers, Herrn Dr. GUSTAV FISCHER, dem ich dafür meinen innigsten Dank hier ausspreche, ermöglicht wurde — nach 2jähriger, freilich nicht ununterbrochener Arbeit der Oeffentlichkeit und hoffe, dass jedermann, der sich für die Systematik dieser Gruppe interessirt, Aufschluss oder wenigstens in allen Fällen Hinweise darin finden wird.

Wien, 31. December 1900.

Versuch einer natürlichen Gruppirung der Chamäleons.

Die Chamäleons in vollständig natürlicher Weise zu gruppiren scheint zur Zeit ein Ding der Unmöglichkeit. Wir können zwar sagen, dass die 3 Gattungen, welche bekannt sind, zugleich Vertreter dreier wohl unterschiedener Familien sind, und können auch in den beiden kleinern Gattungen die Arten in einer Weise zusammenstellen, die bis auf einen gewissen Grad der natürlichen Verwandtschaft entsprechen dürfte, eine Verwandtschaft, die hier schon in der Bestimmungstabelle deutlich zum Ausdruck kommt.

Anders in der Gattung *Chamaeleon.* Nur wenige von den systematisch verwendbaren Merkmalen gehören einer auch in anderer Beziehung übereinstimmenden Gruppe an, kein einziges aber findet sich bei allen Arten einer solchen Gruppe. Eine solche Gruppe ist z. B. diejenige, welche von den nordafrikanischen und asiatischen Arten und denen der *senegalensis-gracilis-dilepis*-Gruppe gebildet sind. Von ihnen besitzen nur 2 Arten keinen Sporn (*Ch. vulgaris* und *senegalensis*), beide gehören aber sonst zweifellos in diese Gruppe; eine Art (*Ch. vulgaris*) keinen Bauchkamm, eine (*Ch. monachus*) heterogene Beschuppung, 4 deutliche, 3 angedeutete, 2 gar keine Occipitallappen. Es ist also immer eine Art der nächsten, diese wieder der nächsten verwandt, die Verwandtschaft zwischen der ersten und dritten aber bereits auf weniger auffallende und nebensächlichere Charaktere beschränkt. Wie aber eine Art sich an die andere reiht, das ist schwer zu sagen. Dass sich aus *senegalensis* das *gracilis* und aus diesem durch *parvilobus* das *dilepis* und *roperi*, dass sich aus *basiliscus* durch *calcaratus* das *calyptratus*, aus *vulgaris* durch *calcarifer* das *monachus* entwickelt habe [1]), könnte man wohl annehmen, muss aber dann eine triphyletische Entstehung des Fersensporns und eine diphyletische der Occipitallappen annehmen, welch letztere Annahme freilich, wie wir sehen werden, überhaupt nicht zu umgehen ist. Wenn wir aber näher zusehen, so werden wir zwar an der Ableitung des *dilepis* vom *sene-*

1) Man möge diese Ableitungsversuche einer lebenden Form aus einer andern nicht verwerfen. Die Formen dieser Gruppe sind einander sehr nahe verwandt, so dass gewöhnlich nur ein einziges Merkmal die eine von der andern unterscheidet. Die meisten sind mehr oder weniger mit einander verwechselt oder zusammengeworfen worden.

galensis wenig auszusetzen haben, aber wie aus dem tropisch-afrikanischen *basiliscus* auf dem Wege durch das indische *calcaratus* das arabische *calyptratus* sich entwickelt haben sollte, ist nicht recht begreiflich, und ebenso hat die Reihe *vulgaris-calcarifer-monachus*, so schön sie sich auch präsentirt, den einen Fehler, dass *calcarifer* einen höhern Helm besitzt als *vulgaris* und *monachus*, die Helmhöhe also von *calcarifer* zu *monachus* wieder geringer geworden sein müsste. Wie dann die drei Anfangsglieder zusammenhängen, ob von *senegalensis* gleichzeitig *vulgaris* und *basiliscus* sich ableiten, ist vollends unklar. Wir wissen also nur: diese Arten gehören zusammen, wie aber, das kann man dem Bestimmungsschlüssel nicht entnehmen. Ihnen allen fehlen Hörnerbildungen, und alle haben eine weisse Kehlbauchlinie. Fersensporne kommen nur in dieser Gruppe vor.

Tabelle 1.

Art	Occipitallappen	Fersensporn	Helm	Bauchkamm	Beschuppung
Ch. senegalensis	—	—	flach	deutlich	homogen
„ *gracilis*	angedeutet	vorhanden	„	„	„
„ *dilepis*	deutlich	„	„	„	„
„ *basiliscus*	—	„	dachförmig	mehr od. weniger deutl.	„
„ *calcaratus*	angedeutet	„	„	deutlich	„
„ *calyptratus*	„	„	„	„	„
„ *vulgaris*	mehr od. weniger deutl.	—	„	fehlt	„
„ *calcarifer*	sehr deutlich	vorhanden	„	deutlich	„
„ *monachus*	„ „	„	„	„	heterogen

Eine zweite Gruppe bilden die Arten, welche so zu sagen das Minimum von äussern Merkmalen aufweisen. Es sind durchweg kleine Arten ohne Schnauzenhörner, ohne oder mit minimalem (*Ch. goetzei*) Occipitallappen, ohne Fersensporn, mit homogener (nur bei *Ch. lateralis* manchmal heterogener) Beschuppung. Alle sind von geringer Grösse.

Tabelle 2.

Art	Rückenfirste	Kehlbauchkamm	Achseltaschen	Kehlbauchlinie	Kehltaschen
Ch. laevigatus	m. 1 Schuppenreih.	vorhanden	fehlen	vorhanden	fehlen
„ *anchietae*	„ 2 „	„	„	„	„
„ *lateralis*	„ 2 „	Bauchkamm fehlt	vorhanden	„	„
„ *campani*	„ 2 „	Kehlbauchkamm fehlt	„	„	vorhanden
„ *goetzei*	„ 1 „	desgl.	fehlen	fehlt	„

Die dritte Gruppe bilden Chamäleons von geringer Grösse und meist heterogener Beschuppung. Die beiden Lateralleisten am Parietalkamm rücken manchmal mehr oder weniger nach vorn, und es ist eine deutliche, bei den südafrikanischen Arten hinten winklig nach aufwärts gebogene, die Lateralleiste (*Ch. pumilus*) oder erst die Parietalleiste (*Ch. tigris*) erreichende Temporalcrista vorhanden, die bei *Ch. bitaeniatus* blind endigt. Einige Arten (Gruppe der *Ch. pumilus-taeniobronchus-ventralis-damaranus-caffer*) und *Ch. tigris* haben die Kehlläppchen mehr oder weniger beschuppt und vergrössert, 2 Arten besitzen eine doppelte Kinncrista (*Ch. tempeli* und *fuelleborni*), und bei 3 Arten (*Ch. bitaeniatus*, *fuelleborni* und *jacksoni*) kommen Schnauzenfortsätze vor, freilich bei ersterer von gänzlich verschiedner Form und Entstehung im Vergleich zu den beiden andern, welche auch Präorbitalhörner besitzen, deren Scheide wie die des Schnauzenhorns geringelt ist.

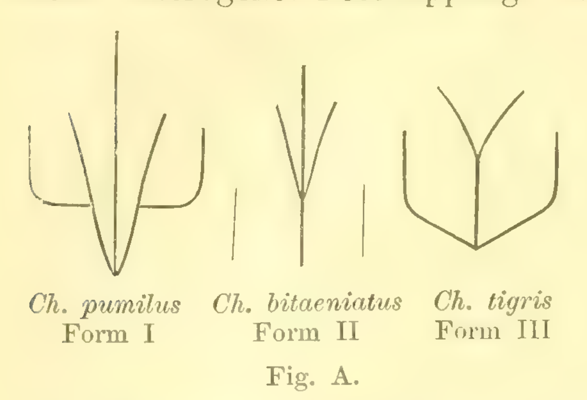


Fig. A.

Tabelle 3.

Art	Kinnläppchen	Beschuppung	Bauchkamm	Kopfkämme	Occipitallappen	Schnauzenfortsätze
Ch. melanocephalus	einfach	heterogen	fehlt	Form I	fehlen	fehlen
„ *gutturalis*	„	„	„	„ I	„	„
„ *taeniobronchus*	beschuppt	„ (fast hom.)	„	„ I	„	„
„ *pumilus*	„	heterogen	„	„ I	„	„
„ *ventralis*	„	„	„	„ I	„	„
„ *damaranus*	„	„	„	„ I	„	„
„ *caffer*	„	„	„	„ I	„	„
„ *tigris*	das 1. beschuppt	homogen	„	„ III	„	„
„ *tempeli*	einfach, paariger Kehlkamm	heterogen	„	„ III	vorhanden	„
„ *fuelleborni*	desgl., letzterer nur angedeutet	„	„	„ III	„	ein geringelt. Horn b. ♂
„ *jacksoni*	einfach	„	„	„ III	fehlen	desgl.
„ *bitaeniatus*	„	„	vorhanden	„ II	„	ein Knollen beim ♂

Eine vierte Gruppe besteht ausschliesslich aus madagassischen und Comoren-Arten. Auch bei ihnen ist die Eigenthümlichkeit zu beobachten, dass eine Art zwar mit einer zweiten, diese mit einer dritten, die letzte aber nicht mehr mit der erstern nähere Beziehungen

aufweist. Schnauzenfortsätze sind hier vorwiegend und zwar unpaar, mit deutlicher Hinneigung zur paarigen Ausbildung oder vollkommen paarige, aber keine eigentlichen geringelten Hörner kommen vor. Beschuppung homogen oder heterogen. Occipitallappen vorhanden oder fehlend. Keine Fersensporne.

Tabelle 4.

Art	Kehlkamm	Bauchkamm	Occipitallappen	Schnauzenfortsätze	Beschuppung
Ch. oustaleti	vorhanden	vorhanden	fehlen	fehlen	heterogen
„ *verrucosus*	„	im Alter fehlend	„	„	„
„ *semicristatus*	„	vorhanden	„	„	„
„ *polleni*	fehlt	„	„	„	homogen
„ *cephalolepis*	vorhanden	„	„	kleiner Höcker (♂)	„
„ *pardalis*	„	„	„	„ „	heterogen
„ *longicauda*	„	„	„	„ „	„
„ *guentheri*	„	fehlt	„	„ „ (♂)	„
„ *globifer*	fehlt	„	angedeutet	2 beschuppte, knollige Fortsätze	„
„ *parsonsi*	„	„	„	2 comprimirte, beschuppte Fortsätze	homogen
„ *oshaugnessyi*	„	„	deutlich	desgl.	heterogen
„ *brevicornis*	„	„	sehr gross	1 beschuppt. Forts.	„
„ *malthe*	„	„	sehr gross, am Hinterkopf verwachs.	desgl.	nahezu hom.
„ *cucullatus*	„	„	desgl.	2 beschuppt. Forts.	homogen

Eine fünfte Gruppe bilden eine Anzahl madagassischer und ostafrikanischer Formen, meist mit paarigen, beschuppten Schnauzenhörnern im männlichen Geschlecht, ohne Occipitallappen, Fersensporne, Kehl- oder Bauchkamm, meist mit charakteristischen weissen Zeichnungen der Finger und der Unterseite. Sie schliessen sich eng an die vorige Gruppe an. Beschuppung mehr oder weniger homogen.

Tabelle 5.

Art	Schnauzenfortsätze	Weisse Bauchstreifen des ♀	Helm	Cristen des Kopfes
Ch. gastrotaenia	—	2	abgerundet	keine
„ *affinis*	—	1	flach	Parietalkamm deutl.
„ *willsi*	paarig	1	„	Parietalkamm fehlt
„ *bifidus*	„	1	„	„ „
„ *tornieri*	„	2	„	„ deutlich
„ *minor*	„	1	„	„ „
„ *fischeri*	„	2	„	„ „
„ *xenorhinus*	„	0	mehr oder weniger dachförmig	„ „
„ *taitensis*	„	0	dachförmig	„ sehr deutl.
„ *furcifer*	am Grunde unpaar, dann gegabelt	?	„	„ deutlich

Eine sechste Gruppe wird von Chamäleons mit unpaarem, beschupptem Schnauzenanhang gebildet; von ihnen besitzt ein Theil diesen Anhang verknöchert, ein anderer weich, vollkommen den Kinnläppchen des *Ch. ventralis* entsprechend. Die Mitte hält *Ch. tenuis*. Es ist bei den 3 ersten Formen der Gruppe nicht bekannt, ob dieser Schnauzenanhang auch beim ♀ vorkommen; bei der zweiten ist dies sicher der Fall. Occipitallappen kommen nur bei einer Art (*Ch. boettgeri*), Fersensporne bei keiner vor. Es sind kleine bis sehr kleine Arten aus Madagaskar und Ost-Afrika.

Tabelle 6.

Art	Schnauzen-anhang	Beschuppung	Kehlbauch-kamm	Parietal-kamm	Helm
Ch. rhinoceratus	knöchern	heterogen	vorh., im Alter rückg.	vorhanden	hoch
„ *voeltzkowi*	„	„	vorhanden	„	„
„ *labordii*	„	homogen	vorhanden	„	„
„ *tenuis*	knöchern, höchstens an der Spitze weich	homogen	fehlt	„	mässig erhöht
„ *gallus*	weich	„	„	fehlt	niedrig
„ *nasutus*	„	„	„	„	„
„ *fallax*	„	„	„	vorhanden	„
„ *spinosus*	„	mit Stacheln untermischt	„	fehlt	„
„ *boettgeri*	„	homogen	„	„	„

Schliesslich bilden eine siebte Gruppe die Arten mit Flossensäumen des Rückens und der Schwanzbasis, (keinen oder) paarigen Schnauzenhörnern mit geringelter Scheide, beim ♂ ohne oder mit Kinnkamm. Keine Occipitallappen, kein Fersensporn, kein Bauchkamm; Kinnkamm, wenn vorhanden, aus langen Stacheln bestehend.

Tabelle 7.

Art	Schnauzen-hörner	Beschuppung	Kinnkamm	Augenbrau-hörner
Ch. temporalis	—	heterogen	—	—
„ *cristatus*	—	„	—	—
„ *montium*	2	„	—	—
„ *pfefferi*	2	„	vorhanden	—
„ *quadricornis*	4	„	„	—

Hier schliesst sich an eine Art mit Rückenflosse, aber 3 Hörnern und Occipitallappen:

Ch. deremensis	1	heterogen	Kinn- und Bauchkamm vorhanden	2

und an diese 4 weitere Arten mit Occipitallappen und mit unpaarem Schnauzenhorn:

Art	Schnauzen-hörner	Beschuppung	Kinnkamm	Augenbrau-hörner
Ch. oweni	1	homogen	—	2
„ *johnstoni*	1	heterogen	—	2
„ *werneri*	1	„	—	2
„ *melleri*	1	„	—	—[1]

Gänzlich isolirt steht das südwestafrikanische *Ch. namaquensis.*

Dies wäre so ziemlich die natürlichste Gruppirung der Chamäleons, wie ich sie durch sorgfältige Beachtung auch der kleinsten Eigenthümlichkeiten gefunden zu haben glaube. Die Ontogenie hilft uns hier nur wenig, denn die Anzahl der Arten, von welchen ich Junge untersuchen konnte, ist sehr gering, und gerade aus denjenigen Gruppen, wo es am wichtigsten gewesen wäre, habe ich gar keine gesehen. Die Jungen gleichen sich so ziemlich alle durch den gewölbten, kugligen Hinterkopf mit schwach entwickelten Cristen und deutlicher entwickeltem Kehlbauchkamm.

Die Homologie der Schnauzenanhänge der Chamäleonten.

Wir unterscheiden bei den Chamäleonten eine grosse Mannigfaltigkeit in der Formausbildung der Schuppen des Körpers. Die einfachste Form ist die runde Körner-(Granula-)Schuppe (Beispiel: *Ch. senegalensis*, Taf. 17), welche bei den meisten Arten den grössten Theil des Rumpfes und der Beine bedeckt. Sie kann flach oder convex sein, manchmal (bei *Rhampholeon*) sind die Granula sternförmig. In gewissen Theilen des Körpers, namentlich auf dem Schwanze bei vielen Arten sowie zu beiden Seiten der Rückenfirste, besonders wenn ein sogenannter Flossenkamm entwickelt ist, sind sie mehr oder weniger deutlich rechteckig und stehen dann in verticalen Reihen (zu beiden Seiten der Rückenfirste, z. B. *Ch. parsonsi* (Taf. 20), *globifer*, *oshaugnessyi*), oder in schmalen Wirteln und zugleich in Längsreihen (auf dem Schwanze bei denselben Arten)[2].

Es können nun folgende Modificationen eintreten: Veränderungen in der Höhe oder im Umfang oder beides gleichzeitig.

---

1) Es ist durchaus nicht sicher, ob nicht das ♂ Präorbitalhörner besitzt. Ich habe nur ♀♀ gesehen, und auch Tornier besitzt keine ♂♂ unter seinem Material.

2) Bei Arten der Gruppe I (s. die Tabelle 1, S. 299) sind die Granulaschuppen an den Rumpfseiten in horizontal-elliptische Gruppen angeordnet, die von äusserst feinen Granulationen umgeben sind (vergl. auch *Ch. labordi*, Taf. 27).

Im Umfang können die Schuppen zu grossen Tafeln heranwachsen, die an den Körperseiten durchweg rund und flach oder höchstens schwach convex (*Ch. pumilus*, Taf. 16), am Kopf aber oft polygonal und meist ganz flach sind (*Ch. verrucosus*, Taf. 25).

In die Höhe wachsen die Schuppen selten bedeutend, ohne zugleich an Umfang zuzunehmen, ausser an bestimmten, ausgezeichneten Körperstellen. Sie werden convex bis halbkuglig oder kegelförmig (*Ch. verrucosus*, Rückenkamm, Taf, 25); bei stärkerer Ausbildung an gewissen Körperstellen oft seitlich zusammengedrückt, so dass sie dreieckig erscheinen (Rückenkamm mancher Arten, *Ch. pumilus*, Taf. 16, und noch stärker bei den Kehlkämmen der südafrikanischen Chamäleons) (*Ch. pumilus* und *damaranus*, Taf. 24).

Bei besonders starker Entwicklung solcher Schuppen, welche dann förmliche, seitlich comprimirte, weiche und bewegliche Hautlappen bilden, bedecken sich diese secundär selbst wieder mit Schuppen. Wir können in der Gruppe des *Ch. pumilus* alle Uebergänge von einfachen Kegelschuppen des Kehlkamms (*Ch. melanocephalus*, Taf. 21) zu seitlich zusammengedrückten, dreieckigen Läppchen (*Ch. gutturalis*), beschuppten Läppchen von immer grösserer Ausdehnung (*Ch. pumilus* bis *damaranus*, Taf. 24) verfolgen. Bei *Ch. tigris* (Taf. 17) ist nur die erste Kinnschuppe vergrössert und beschuppt, die übrigen dagegen noch kegelförmig.

Eine ganz ähnliche Erscheinung sehen wir an der Schnauze, obwohl hier die Anfangsstadien fehlen. Aber die Endstadien sind so vollkommen übereinstimmend mit denen der Kinnläppchen, dass wir mit Bestimmtheit annehmen dürfen, die weichen Schnauzenlappen von *Ch. nasutus*, *boettgeri*, *gallus* und *spinosus* seien von einer unpaaren, in der Medianlinie liegenden Kegelschuppe auf der Schnauzenspitze (wie z. B. bei *Ch. tempeli var. wolffi*) abzuleiten.

Die Beschuppung wäre also auch hier secundär. Wuchert nun in diesen weichen Schnauzenanhang Knochenmasse ein, so wird zuerst die Basis (*Ch. tenuis* ♂) und schliesslich der ganze Schnauzenanhang hart, starr, verknöchert, wir nennen ihn dann Schnauzenfortsatz *Ch. rhinoceratus*, *labordii* [Taf. 27], *voeltzkowi* [Taf. 32][1]). Der

1) Bei der Correctur kann ich aber eben noch auf die Möglichkeit hinweisen, dass die Schnauzenhörner dieser 4 Arten aus zwei stark genäherten, stark comprimirten Schnauzenfortsätzen, wie sie das inzwischen neu entdeckte *Ch. xenorhinus* besitzt, durch Verschmelzung entstanden ist. Dies würde die merkwürdigen Längsfurchen dieser Fortsätze auf der Ober- (bei *rhinoceratus* auch auf der Unterseite) bei den 4 Arten erklären, und es wäre *xenorhinus* mit durchaus knöchernen Schnauzen-

Schnauzenfortsatz wäre dann als das weit entwickelte Endglied einer Crista aufzufassen, welche, ähnlich wie die Kinncrista, auf der Mittellinie des Kopfes oben verläuft und welche bei *Ch. tempeli* noch weiter vorn deutlich sichtbar ist, sonst aber nur mehr in der Parietalcrista in Erscheinung tritt. Ebenso wie bei *Ch. tigris* nur das erste Läppchen des Kinnkamms stark entwickelt, comprimirt und beschuppt ist, so bei *Ch. nasutus* und Verwandten das erste Läppchen der Rostroparietalcrista.

Aber wie bei *Ch. tempeli* und *fuelleborni* zwei Kinncristen vorhanden sind, so sind in der Regel bei den Chamäleons ausser der meist schon rückgebildeten Mediancrista noch paarige Cristen (Lateralkamm) vorhanden, die von der Helmspitze über den Augenbrauenrand und über die Nasenlöcher ziehen. Die Schuppen dieser Cristen sind selten ganz flach, mindestens convex bis kegelförmig (sehr stark z. B. bei *Ch. pumilus* und Verwandten, Taf. 24). Die vorderste Schuppe jeder dieser beiden Cristen kann nun Anstoss zu einer Hörnerbildung zweifacher Art geben. Entweder bleibt diese Schuppe, die bei Anlage zu Hörnerbildung immer mehr oder weniger spitz kegelförmig ist, erhalten, aber ihre Basis verlängert sich immer mehr, so dass die Schuppe an die Spitze eines knöchernen Zapfens geschoben wird, der mit einer beschuppten Haut bedeckt ist, wie bei dem unpaaren Schnauzenfortsatz des *Ch. tenuis* und Verwandten; die Schuppen sind aber nun nicht secundär, sondern ganz einfach Schuppen der Schnauzenregion, die der Terminalschuppe nachgerückt sind. Diese Fortsätze, welche mehr oder weniger knollig (*Ch. globifer*) oder aber seitlich zusammengedrückt (*Ch. bifidus*, Taf. 22, *parsonsi*, Taf. 20, u. a.) sind, haben also alle zum Unterschied von der vorigen Gruppe eine kegelförmige Terminalschuppe, welche ursprünglich der Schnauze direct aufsitzt und in der Jugend manchmal kaum bemerkbar (*Ch. parsonsi*), aber immer vorhanden ist. Die Terminalschuppe dieser paarigen, durchweg knöchernen Schnauzenfortsätze ist, wenn diese selbst sehr gross sind, deutlich grösser als die übrigen und concentrisch geringelt.

Bleibt aber die Basis dieser ceratogenen Kegelschuppen unver-

---

fortsätzen und unbewehrtem ♀ durch *voeltzkowi* und *labordii* (Schnauzenfortsatz ganz verknöchert), *rhinoceratus* (bei *antimena* Ende des Fortsatzes knorplig, in der Jugend ganz knöchern) mit *tenuis* (Ende des Fortsatzes häutig, in der Jugend ganz knöchern) gut verbunden. Die 3 Madagassen müssten dann im weiblichen Geschlecht unbewehrt sein, was noch nachzuweisen ist. Bei den Zwergchamäleons der *nasutus*-Gruppe haben die ♀♀ einen Schnauzenanhang wie die ♂♂. In die vorhergehenden Tabellen konnte diese Anschauung nicht mehr eingetragen werden.

ändert und wächst nur die Schuppe selbst mächtig in die Länge (wobei sie einen Knochenzapfen erhält und stets mehr oder weniger concentrisch geringelt wird), so erhalten wir die Hörner, wie sie bei *Ch. oweni*, *johnstoni*, *deremensis* (Taf. 19), *jacksoni* (Taf. 24), *fuelleborni*, *werneri*, *melleri* (ableitbar von einer unpaaren, medianen Kegelschuppe auf der Schnauzenspitze, wie bei *Ch. tempeli var. wolffi*) oder bei *Ch. montium* und *quadricornis* (ableitbar von paarigen Kegelschuppen der Schnauzenspitze) sich finden. Da nicht nur terminale Kegelschuppen der lateralen Kopfcristen zu Hörnern sich erheben können, sondern wohl jede Kegelschuppe dieser beiden Cristen die Anlage besitzt, unter gewissen Umständen in ein Horn auszuwachsen, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn wir bei *Ch. quadricornis* nicht nur die beiden terminalen Schnauzenkegelschuppen zu Hörnern auswachsen sehen, sondern auch die darauf folgende jederseits und wenn bei den 3hörnigen Chamäleons beim ♂ ausser der unpaaren Kegelschuppe der Schnauze auch die Lateralcristen vor dem Auge jederseits eine Schuppe zu einem Horn derselben Art entstehen lassen. Nur das ist zu bemerken, dass sich beide Arten paariger Hörner, so weit wir bis jetzt wissen, bei derselben Art vollständig ausschliessen. Keine Art hat zugleich paarige Schnauzen und Augenbrauenhörner. Bildet die Mediancrista ein unpaares Horn auf der Schnauzenspitze aus, so können die Lateralcristen paarige Augenbrauenhörner entwickeln; wo aber paarige Schnauzenhörner, welche ja schon der Lateralcrista angehören, entwickelt sind, da kommen präorbitale Hörner nicht mehr vor, als wäre zu wenig Material da, um aus einer Bildungsstätte zwei Paare so mächtiger Anhänge entstehen zu lassen; da, wo ähnliches doch vorkommt (*Ch. quadricornis*), da sind die hintern Hörner viel kleiner als die vordern. Dagegen könnte immerhin eine Chamäleonform existiren, welche ein medianes Stirnhorn mit paarigen Schnauzenhörnern verbindet; nach der Analogie mit andern Reptilien, wo zwar Nasalhörner (weiche wie bei *Ch. nasutus* und *gallus*, bei *Vipera ammodytes*, bei *Langaha*, *Ceratophora*, starre bei *Bitis*) und Supraorbitalhörner (*Cerastes*, *Atheris*), aber keine unpaaren Stirnhörner vorkommen, nicht wahrscheinlich.

Die langen, geringelten Hörner haben an der Basis einen Ring von rechteckigen bis trapezförmigen Stützschuppen (Taf. 19). Ein eben solcher Ring, der freilich in der Regel seitlich zusammengedrückt ist, lässt sich an der Spitze der beschuppten paarigen Schnauzenfortsätze gleich hinter der Terminalschuppe nachweisen, wodurch abermals zu erkennen ist, dass diese Terminalschuppe dem Schnauzenhorn homolog ist. Bei *Ch. pfefferi* sind aber beide Formen vereinigt, indem zwei (hier allerdings durch Verwachsung vorn in der Mittellinie

zu einem Wall umgestalteten) beschuppten Schnauzenfortsätzen wirkliche geringelte Hörner aufsitzen.

Was die Ringelung der Hornscheiden (etwas, was wir ja bis zu den Säugethieren hinauf finden) anbelangt, so finden wir dieselbe schon bei Schuppen, die zwar schon vergrössert und kegelförmig sind, aber noch keine Spur eines Knochenzapfens besitzen, also bei Schuppen der Rücken- und Kinncrista verschiedner robuster Chamäleons, z. B. *Ch. calcarifer* u. a.

Ich hoffe, hiermit die Homologie der Schnauzenhörner der Chamäleonten klargelegt zu haben. Vieles von dem, was ich hier ausgeführt habe, hat schon mein hochverehrter College Tornier in Berlin in überzeugender Weise in seinen „Kriechthieren Deutsch-Ostafrikas" dargelegt, und vorliegende Ausführungen sind nur der weitere Ausbau seiner Ideen. Ich glaube, dass niemand, der die Verhältnisse kennt, sich der Ueberzeugung wird entschlagen können, das die Entstehung der Schnauzenanhänge, -Fortsätze und -Hörner wirklich so zu deuten ist, wie dies hier geschehen ist; denn das mir vorliegende reiche Material deutet ganz allein auf diese Art der Entstehung hin. Wir haben also eine polyphyletische Entstehung der Schnauzenanhänge:

1) Der Schnauzenanhang ist unpaar, seitlich comprimirt, beschuppt und entsteht aus der Vergrösserung einer unpaaren Schnauzenschuppe, welche secundäre Beschuppung trägt und der terminale Rest einer rostroparietalen Schuppencrista ist.

2) Der Schnauzenanhang ist unpaar, kegelförmig, concentrisch geringelt, mit einem innern Knochenzapfen und besteht aus der mächtig verlängerten Terminalschuppe derselben Crista.

3) Der Schnauzenanhang ist paarig, kegelförmig, concentrisch geringelt, mit innern Knochenzapfen und ist aus den Terminalschuppen der Lateralcristen (speciell der Schnauzenkante) abzuleiten; eben daher stammen auch die Präorbitalhörner, welche von gleichem Bau sind.

4) Der Schnauzenanhang ist paarig, beschuppt, knollig oder seitlich comprimirt und trägt an der Spitze die Terminalschuppe der Schnauzenkante, welche durch das Vorwachsen der Knochenzapfen nach vorwärts getrieben ist; der übrige Theil dieser Schnauzenfortsätze entspricht daher den verlängerten Schnauzenkanten, und ihre Beschuppung ist die derselben, also primär.

Zu bemerken wäre noch, dass sich bei Brookesien in eben solcher Weise wie die Schnauzenkante bei den gehörnten Chamäleons die Supraorbitalkante in einen dreieckigen, kürzern (*B. stumpffi*) oder längern (*B. superciliaris*) knöchernen, beschuppten Fortsatz erheben kann. Die Schnauzenhörner von *Brookesia nasus* ♀ entsprechen denen

von *Ch. tempeli* bezw. *montium*, die Präorbitalhöcker von *B. ebenaui* dem hintern Hörnerpaar von *Ch. quadricornis*, das Schnauzenhorn von *Rhampholeon platyceps* und *spectrum* dem Schnauzenanhang von *Ch. nasutus* (allerdings in einem Stadium, welches den Kinnläppchen von *Ch. pumilus* entsprechen dürfte).

Die Zeichnung der Chamäleonten.

Trotz des Farbenwechsels, der den Chamäleonten in grösserm oder geringerm Grad eigen ist, haben die meisten Arten eine Zeichnung, die theilweise von grossem Interesse ist. Wir beschäftigen uns nur mit der Zeichnung des Kopfes und des Rumpfes; die der Gliedmaassen und des Schwanzes ist nicht von Belang.

Obwohl manche Zeichnungen weit verbreitet und für die Phylogenie der Chamäleonten nicht unwichtig sind, so ist doch keine einzige bei allen Exemplaren zu finden und charakteristisch für irgend eine Art.

Wir können folgende unterscheiden:

1) Die Zeichnungen der Kanten des Kopfes und Rumpfes. Bei manchen Arten sind die Lateralcristen des Kopfes heller (*Ch. lateralis*) oder dunkler (*Ch. pardalis*) als der übrige Theil des Kopfes. In vielen Fällen ist die Bauchmittellinie vom Kinn bis zum After mit einem weissen Längsstreifen geziert, und bei manchen Chamäleons besitzt auch die Rückenfirste eine weisse (*Ch. willsi* und *anchietae*) oder gelbe (*Ch. campani*) Längslinie. Bei *Ch. gastrotaenia* (Taf. 16), *fischeri*, *tornieri* und *taitensis* (♀) ist die Bauchmitte grau, beiderseits weiss gesäumt[1]). Auch die Mundspalte kann besondere Färbung besitzen (gelb bei *Ch. pardalis*, schwarzbraun bei mehreren Arten).

2) Die Radiärstreifung des kreisförmigen Augenlides. Schon bei *Ch. vulgaris* zu bemerken, auch bei *monachus*, *pardalis*, *oweni* und vielen andern.

3) Die weissen Querlinien über Finger und Zehen. Bei *Ch. gastrotaenia* (Taf. 16), *bifidus*, *willsi*, *anchietae*, aber auch bei Arten der *gracilis-dilepis*-Gruppe. Manchmal ist gleichzeitig eine weisse Längslinie am Hinterrand des Oberschenkels vorhanden, welche auf dem entsprechenden Rand der Schwanzunterseite weiter verläuft und sich allmählich verliert.

4) Helle Fleckenreihen oder Längsstreifen an den Körperseiten. Ihre Zahl beträgt in der Regel 2 (Taf. 16), nur bei *Ch. campani* (Taf. 21; ausnahmsweise bei *Ch. bitaeniatus* und *pumilus*) 3, der 3. Streifen verläuft unterhalb des 2., dieser vom Unterrand des Auges unterhalb der

1) Doch nur bei ersterm constant.

Temporalcrista (wo eine solche vorhanden), in $^2/_3$ der Körperhöhe (von oben gemessen) zwischen der Wurzel des Vorder- und Hinterbeins. der 1. oberhalb der Temporalcrista (wo eine solche vorhanden), etwa $^1/_3$ der Körperhöhe (von oben gemessen). Was die beiden letztern Fleckenreihen anbelangt, so sind bei *Ch. vulgaris* beide vorhanden Bei *Ch. bitaeniatus*, *pumilus* und *campani* sind beide Fleckenreihen zu Längsstreifen zusammengeflossen, meist aber nur eine, während die andere überhaupt fehlt und zwar die obere (*Ch. senegalensis* [Taf. 17], *gracilis*, *dilepis*) oder die untere (*Ch. namaquensis*, *pardalis*, *lateralis*. *gallus*) Fleckenreihe oder der entsprechende Streifen.

5) Verticale breite Querbänder finden sich bei *Ch. vulgaris*, *fischeri*, *taitensis*, *melleri*, *oweni*; bei ersterer Art gleichzeitig mit den Längsflecken und, wie STEINDACHNER bei seiner *var. musae* hervorhebt, genau der Zahl dieser Flecken entsprechend, oder ohne Fleckenreihen. Ich bemerke hier, dass meines Wissens von den mit deutlichen Hörnern versehenen Chamäleons ein einziges (*Ch. jacksoni*) durch Längsstreifen ausgezeichnet ist.

6) Schmale, schief nach hinten und unten gerichtete dunkle Linien tragen die Jungen von *Ch. parsonsi*.

7) Marmorirung oder Reticulation. Als bleibende Zeichnung selten; bei *Ch. cristatus*, *gallus*.

Alle diese vorerwähnten Zeichnungen sind mehr oder weniger unabhängig vom Farbenwechsel und auch an Spiritus-Exemplaren meist sichtbar. Jedoch kann mit Ausnahme der hellen Bauchlinien (und wohl auch der Finger- und Zehen-Querlinien) gelegentlich jede Zeichnung vollständig verschwinden und andrerseits im gereizten Zustand neue, vorübergehende, meist Flecken- oder reticuläre Zeichnungen entstehen.

Die bei Weitem interessanteste Zeichnung der Chamäleons sind aber

8) zwei Flecken, welche neben einander auf der Oberseite der Schnauze liegen, meist einen sehr deutlichen, hellen Hof besitzen und in seltnen Fällen mit einander verschmelzen können. Diese Zeichnung ist überaus häufig, sowohl bei ♂♂ als bei ♀♀, und, was das Merkwürdige daran ist, sie liegt stets über der supranasalen Fontanelle der Schnauze. Eine ganz ähnliche Erscheinung finden wir auch am Hinterkopf, am deutlichsten bei *Brookesia stumpffi*, wo die grossen Gruben zu beiden Seiten des Parietale auf der Haut durch grosse, runde, hell geränderte Flecken angezeigt sind, in geringerm Grade auch noch bei *Ch. fischeri*. *montium*, *cristatus*, *melleri* und *namaquensis*.

Die Schnauzenflecken finden sich bei *Ch. montium*, *cristatus*, *tenuis*.

melleri, *oweni*, *deremensis*, *tigris* in paariger Anordnung, bei *senegalensis*, *gracilis* und *dilepis* dagegen unpaar.

Ich habe bereits im Jahre 1892 darauf hingewiesen, dass die beiden kleinen, gelben Punkte zu beiden Seiten der Naht der Parietalschilder bei vielen Colubriden die Stelle anzeigen dürften, wo sich einst das Interparietale und das (ursprünglich, der paarigen Anlage des Parietalorgans entsprechend, gleichfalls paarige) Parietalloch befand, wie wir ja auch jetzt noch die Umgebung des Parietalauges bei manchen Eidechsen (*Varanus* u. a.) durch gelbe Färbung ausgezeichnet sehen. Auch in unserm Fall, bei den Chamäleons, sehen wir wieder, wie das Fehlen einer knöchernen Unterlage unter der Kopfhaut äusserlich durch eine bestimmte Zeichnung angedeutet wird.

Die Ableitung der postorbitalen Kopfcristen.

Während die Deutung der vordern Kopfleisten bei *Chamaeleon*, welche allerdings bloss durch die Schnauzenkanten und bei manchen Formen auch durch die mediane vordere Fortsetzung des Parietalkamms (am deutlichsten, weil erhöht, bei *Ch. melleri*) dargestellt werden, nur dann Schwierigkeiten bietet, wenn Hörnerbildungen vorhanden sind, ist dies bei den hintern Cristen in weit höherm Grade der Fall, so dass bis jetzt eine scharfe Auseinanderhaltung der einzelnen Theile niemals versucht wurde, obwohl alle möglichen Uebergänge zwischen den klarsten und leicht verständlichen und den complicirtern Formen vorkommen.

Wir müssen hier von *Ch. pumilus* (Taf. 16, 24) als einer dieser erstern Formen ausgehen. Wir sehen hier, dass die Schnauzenkante als Supraciliarkante über den Oberrand der Orbita und dann als hinterer Lateralkamm oder kurzweg „Lateralkamm“ den Hinterkopf umzieht und am Hinterende des Helms mit dem Parietalkamm und dem Lateralkamm der andern Seite in einem Punkt zusammentrifft. Ausserdem aber findet sich noch ein Temporalkamm, der in der Höhe der Pupille horizontal vom Hinterrand der Orbita nach hinten zieht und sich am Ende der Schläfengegend winklig und zwar unter einem, von einem rechten wenig verschiedenen Winkel nach aufwärts wendet und die Lateralkante noch vor ihrem Zusammentreffen mit dem Parietalkamm erreicht. Diese Form finden wir ausnahmslos bei allen südafrikanischen Chamäleons der *pumilus*-Gruppe. Hier läuft auch der Parietalkamm mehr oder weniger deutlich nach vorn in 3 Aeste (deutlich noch bei *Ch. bitaeniatus*, S. 300, Fig. A, II) aus, deren mittlerer die Richtung des eigentlichen Parietalkammes beibehält, während sich die seitlichen

Aeste, die unter sehr spitzem Winkel nach vorn abgehen, sich gegen die Augenbraucristen wenden. (Diese beiden Seitenäste können bei der Gruppe des *Ch. tigris* (S. 300, Fig. A III) allein persistiren, wo sie stärker nach vorn divergiren und die Augenbraucristen wirklich erreichen.)

Bei einer überaus grossen Artenzahl rückt nun die Temporalcrista parallel zu ihrer ursprünglichen Lage nach aufwärts. Bei *Ch. brevicornis* bildet das vom hintern Augenrand, dem Lateral- und Temporalkamm begrenzte Viereck in Folge dessen bereits ein viel längeres und schmäleres Rechteck als bei *pumilus*, und bei den meisten Arten, bei welchen ein Temporalkamm überhaupt noch deutlich unterscheidbar ist, findet man ihn so weit hinaufgerückt, dass sein horizontaler Theil unmittelbar in den ~förmig geschweiften Lateralkamm einmündet, so dass zwischen beiden nur eine ungefähr dreieckige Fläche bleibt (*Ch. campani*, Taf. 23, *bitaeniatus*, *globifer*, *oshaugnessyi* u. a). Mitunter ist dieses Dreieck schon winzig klein und kann leicht übersehen werden (*Ch. tigris*). Rückt dann gleichzeitig der Lateralkamm an der Schläfe weiter herab, so kann er schliesslich vollständig mit dem temporalen verschmelzen (*Ch. polleni*, Taf. 15, *cephalolepis*, *tenuis*, *gastrotaenia* und viele andere).

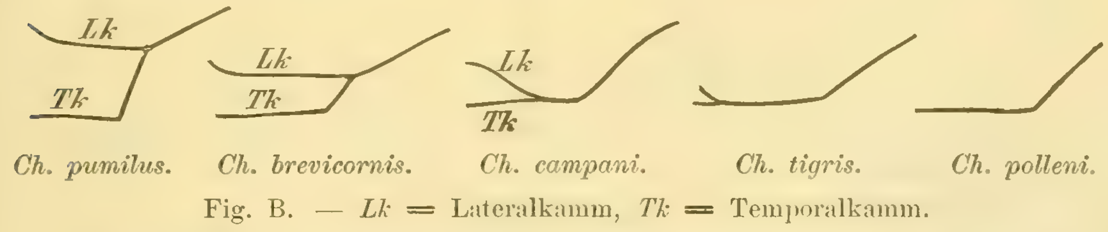


Fig. B. — *Lk* = Lateralkamm, *Tk* = Temporalkamm.

Wir können nun vielleicht den Temporalkamm des *Ch. pumilus* von einer Leiste ableiten, welche z. B. bei *Ch. basiliscus*, *calcaratus*, *verrucosus* und *pardalis* in einem ~förmig geschwungenen Bogen, unterhalb der Orbita beginnend, ziemlich symmetrisch zur Lateralkante über die Schläfe hinzieht. Denken wir uns die vordere (untere) Hälfte dieses Bogens näher an die Orbita angelegt, die hintere (obere) aber gerade gestreckt und horizontal und winklig von der vordern abstehend, wie es auch mehr oder weniger schon bei diesen und verwandten Arten angedeutet ist, so bekommen wir den Temporalkamm von *Ch. pumilus.*

Bei manchen Arten endet der Lateralkamm blind in der Hälfte seines normalen postorbitalen Verlaufs, also da, wo er sich sonst nach der Helmspitze hinaufbiegt (*Ch. anchietae*); was aber nur bei dachig abfallender Helmform, nicht aber bei flachen, horizontalen Helmen vorkommt.

Geographische Uebersicht.

Die Chamäleonten (Rhiptoglossa) gehören bekanntlich ausschliesslich der alten Welt an und sind vorwiegend in Afrika und Madagascar vertreten, während Europa nur eine einzige, Asien nur 3 und die kleinen Inseln Afrikas nur 9 Arten beherbergen. Wir können von den *Brookesia*-Arten, die auf Madagascar beschänkt sind, und von den *Rhampholeon*-Arten, von denen eine west- und ost- und 4 rein ostafrikanisch sind, absehen, wenn wir nachstehend die Chamäleonten, also nur die Arten der Gattung *Chamaeleon*, nach ihrem Vorkommen gruppiren.

Europa:

Festland (Andalusien): *Ch. vulgaris.*

Asien:

Mittelmeer-Inseln (Samos, Chios, Cypern): *Ch. vulgaris.*

Kleinasien, Syrien: *Ch. vulgaris.*

Arabien: *Ch. calcarifer* (Aden, Yemen, Hadramaut), *calyptratus* (Yemen).

Vorderindien, Ceylon: *Ch. calcaratus.*

Afrika:

Inseln im Indischen Ocean:

Socotra: *Ch. monachus.*

Comoren: *Ch. cephalolepis* (Grand Comoro), *polleni* (Mayotte).

Seychellen: *Ch. tigris.*

Zanzibar: *Ch. tigris, dilepis.*

Mauritius: *Ch. verrucosus, pardalis, parsonsi.*

Bourbon: *Ch. verrucosus, pardalis.*

Madagascar (incl. Nossi Bé): *Ch. lateralis, campani, verrucosus, oustaleti, semicristatus, pardalis, guentheri, longicauda, rhinoceratus, voeltzkowi, labordii, gastrotaenia, bifidus, willsii, minor, furcifer, globifer, parsonsi, oshaugnessyi, brevicornis, malthe, cucullatus, boettgeri, nasutus, gallus, fallax.*

Inseln im Atlantischen Ocean:

Canaren: *Ch. vulgaris.*

Fernando Po: *Ch. oweni.*

Nord-Afrika[1]): *Ch. vulgaris* (im Nilthal auch *basiliscus*).

1) Bis zum Wendekreis des Krebses; die einzige specifisch nordafrikanische Art dürfte übrigens nur auf den Canaren den 30.° n. Br. nach Süden überschreiten.


Chamaeleon vulgaris
Chamaeleon vulgaris
Chamaeleon gracilis? basiliscus?
dilepis?
Tsad-See
Senegal
Gambia
Chamaeleon senegalensis
Volta
Niger
Cross-R.
Chamaeleon cristatus
Bahr el Arab
Bahr el Djebel
Weisser Nil
Blauer Nil
Atbara
Chamaeleon affinis
Chamaeleon bitaeniatus
Schebeli
Juba
Ch. calyptratus
Ch. calcarifer
Socotra
(Ch. monachus)
Chamaeleon calcaratus
Victoria Njansa S.
Congo (Zaire)
Tanganyika S.
Rikwa
Njassa S.
Chamaeleon
Zanzibar
Seychellen
(Ch. tigris)
Comoren
Gr. Com.
(Cham. cephalolepis)
Majotta
(Ch. polleni)
Ch. parsonii
Ch. verrucosus
Ch. pardalis
nur diese 3 madagassischen Arten leben auch auf den Mascarenen.
Réunion
(Bourbon)
Mauritius
(Isle de France)
Ch. anchietae
Cunene
Zambesi
Limpopo
Chamaeleon damaranus
Chamaeleon namaquensis
Chamaeleon taeniobronchus
Oranje
Ch. pumilus
ventralis
melanocephalus
Verbreitung von Rhampholeon u. Brookesia
Verbreitung von Chamaeleon dilepis
Verbreitung von Chamaeleon gracilis
Verbreitung von Chamaeleon basiliscus

West-Afrika: *Ch. senegalensis*, *cristatus*, *montium*, *quadricornis*, *pfefferi*, *oweni*, *anchietae*.

Süd-Afrika (südlich vom Kunene und Zambesi): *Ch. pumilus*, *ventralis*, *damaranus*, *caffer*, *gutturalis*, *taeniobronchus*, *melanocephalus*, *namaquensis*.

Ost-Afrika (östlich vom „grossen Graben" — Nil, Albert-, Albert-Eduard-, Tanganjika-, Rikwa-, Nyassa-See[1]): *Ch. laevigatus*, *goetzei*, *affinis*, *johnstoni*, *deremensis*, *jacksoni*, *fuelleborni*, *tempeli*, *bitaeniatus*, *fischeri*, *tornieri*, *tavetensis*, *xenorhinus*, *melleri*, *werneri*, *spinosus*, *tenuis*, *temporalis*.

Transitirende, in West- und Ost-Afrika vorkommende Arten: *Ch. basiliscus*, *gracilis*, *dilepis*.

Es kommen also auf:

Europa: 1 Art (nicht eigenthümlich)	0 Proc.
Asien: 4 Arten (3 eigenthümlich)	75 „
Nord-Afrika: 2 Arten (keine eigenthümlich)	0 „
West-Afrika: 10 Arten (7 eigenthümlich)	70 „
Süd-Afrika: 9 Arten (8 eigenthümlich)	89 „
Ost-Afrika: 21 Arten (18 eigenthümlich)	86 „
Madagascar: 26 Arten (23 eigenthümlich)	88,5 „
Uebrige Inseln d. Indisch. Oceans: 8 Arten (4 eigenthüml.)	50 „
Inseln des Atlant. Oceans: 2 Arten (nicht eigenthümlich)	0 „

Es haben also an eigenthümlichen Arten:

1) Ueber drei Viertel: Süd-Afrika (1), Madagascar (2), Ost-Afrika (3),

2) über die Hälfte bis drei Viertel: Asien (4), West-Afrika (5), die Inseln des Indischen Oceans (6),

3) keine eigenthümlichen Arten: Nord-Afrika (7), Inseln des Atlantischen Oceans (8) und Europa (9).

Rechnet man hierzu die Gattungen *Brookesia* und *Rhampholeon*, so erhält man für:

West-Afrika	11 Arten[2]	(7 eigenthümliche	oder 64	Proc.)
Ost-Afrika	26 „ [2]	(22 „	„ 85	„)
Madagascar	33 „	(30 „	„ 91	„)

---

1) So ungleich diese beiden Hälften des tropischen Afrika auch erscheinen, so ist doch für die geographische Verbreitung der Chamäleonten Afrikas die angegebene bisher die einzige brauchbare.

2) *Rhampholeon spectrum* nach Pfeffer und Tornier auch in Ost-Afrika.

Es wird also dadurch die Reihenfolge der einzelnen Gebiete nur zu Gunsten Madagascars geändert, wobei die 7 Brookesien den Ausschlag geben.

Reiht man die Gebiete nach ihrer absoluten Artenzahl an einander, so erhält man:

1) Madagascar (33 Arten, 26 *Cham.*); 2) Ost-Afrika (26 Arten, 21 *Cham.*); 3) West-Afrika (11 Arten, 10 *Cham.*); 4) Süd-Afrika (9 Arten); 5) Inseln des Indischen Oceans (7 Arten); 6) Asien (4 Arten); 7) Nord-Afrika (2 Arten); 8) Inseln des Atlantischen Oceans (2 Arten); 9) Europa (mit 1 Art).

Wir erhalten demnach nach dem Reichthum an eigenthümlichen Formen die Reihe:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	4.	2.	6.	3.	5.	7.	8.	9.

woraus sich ergiebt, dass das an Arten überhaupt reichste Gebiet (Madagascar) auch das reichste an eigenthümlichen Formen ist, ebenso wie die an Arten überhaupt und an eigenthümlichen Formen ärmsten dieselben sind, während die übrigen Gebiete, nach beiden Richtungen betrachtet, einen verschiedenen Rang einnehmen.

Die Gattungen *Brookesia* und *Rhampholeon* haben eine relativ beschränkte Verbreitung, indem, wie schon erwähnt wurde, erstere auf Madagascar und Nossi Bé, letztere auf das Tropengebiet des afrikanischen Festlands beschränkt ist. Bei der Gattung *Chamaeleon* kann man keine irgend wie schärfer begrenzte Untergattung oder Gruppe schaffen, die auch geographisch auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt wäre. Höchstens könnte man hervorheben, dass Arten mit Fersensporn im männlichen Geschlecht auf Madagascar und den umliegenden Inseln fehlen, dass ebenso (wenn wir von dem aus dem Norden eingedrungenen *Ch. dilepis* absehen) in Süd-Afrika kein Chamäleon mit Occipitallappen lebt und andrerseits, wenn wir wieder von *Ch. tigris* absehen, Chamäleons mit beschuppten Kehlläppchen nur in Süd-Afrika vorkommen. Tiefe Achseltaschen finden sich nur bei madagassischen, ein vorn gegabelter Parietalkamm nur bei ostafrikanischen Arten (incl. *Ch. tigris*). Paarige Schnauzenhörner nur bei westafrikanischen, dagegen andrerseits bis zur Spitze beschuppte Schnauzenfortsätze niemals bei solchen vor; ebenso solche mit weichen Schnauzenanhängen. Andrerseits fehlen den nord- und südafrikanischen sowie asiatischen Arten stets Schnauzenanhänge oder -fortsätze jeder Art und den madagassischen stets geringelte Schnauzenhörner. Merkwürdig sind die vicariirenden Arten Ost-Afrikas und Madagascars. *Ch. bifidus*

von Madagascar wird in Ost-Afrika durch *fischeri*, *Ch. nasutus* durch *spinosus* (*Ch. labordi* durch *tenuis*?) und *Ch. lateralis* durch *anchietae* ersetzt. Das westafrikanische *cristatus* und *oweni* werden durch das den Rückenkamm des erstern mit den Schnauzenhörnern des letztern vereinigende *deremensis* in Ost-Afrika ersetzt, vier weitere 3hörnige Chämäleons Ost-Afrikas haben in West-Afrika überhaupt kein Seitenstück.

Während die an einander stossenden continental-afrikanischen Gebiete wenigstens eine gemeinsame Art haben (Süd-Afrika mit West- und Ost-Afrika das *Ch. dilepis*, ein wenig überschreitet *namaquensis* im Westen, *taeniobronchus* im Osten das südafrikanische Gebiet) Ost- mit West-Afrika das *Ch. dilepis*, *gracilis*, *basiliscus* und den *Rhampholeon spectrum*, schliesslich Nord-Afrika mit West- und Ost-Afrika das *Ch. basiliscus*, welches allerdings nur in Aegypten in das Mediterrangebiet eingedrungen und sonst eine Form des Sudans ist, besitzt Madagascar einen hohen Grad von Selbständigkeit vom afrikanischen Festland darin, dass es zwar manche ähnliche, aber keine einzige identische Art mit Afrika aufweist[1]). Scharf geschiedene Gebiete, welche keine einzige Art mit einander gemeinsam haben, wären demnach nur:

Ostindien: 1 Art.
Arabien: 2 Arten (das Vorkommen von *Ch. calyptratus* am Nil möchte ich vor der Hand bezweifeln)[2]).
Sokotra: 1 Art.
Mayotte und Grand Comoro (Comoren) je 1 Art.
Madagascar + Bourbon und Mauritius: 33 Arten.

Süd-Afrika (südlich vom Oranjefluss) würde ein solches Gebiet mit 6 eigenthümlichen Arten bilden, wenn nicht *Ch. parvilobus* in Natal und *namaquensis* in Klein-Namaland in das Gebiet eindrängen und andrerseits *taeniobronchus* dasselbe überschritte. Auch wenn wir das südafrikanische Gebiet grösser fassen, nämlich bis zum Kunene und Zambesi, wie ich es hier gethan habe, wobei wir noch *Ch. nama-*

---

1) Mocquard meint zwar, dass *Ch. melanocephalus* in Madagascar einheimisch ist; meines Erachtens ist jedoch diese Art, deren Seltenheit in Süd-Afrika von ihm überschätzt wird und welche genau dem Typus der südafrikanischen Arten entspricht, in Madagascar eingeschleppt. Eher könnte das angolensische *Ch. anchietae* mit dem madagassischen *lateralis* identisch sein.

2) Die Fundortsangabe „Arabien" (Gray) für *Ch. vulgaris* dürfte auf den Norden zu beziehen sein. Von Yemen und Hadramaut wird die Art von Anderson nicht erwähnt.

quensis und *damaranus* als charakteristische Arten des Gebiets auffassen, lässt sich das weit verbreitete *Ch. parvilobus* nicht eliminiren, da es eben keine rein südafrikanische Art ist (auch *Ch. namaquensis* geht noch darüber hinaus, da es bei Mossamedes gefunden wurde, ebenso wie *Ch. taeniobronchus* nach Norden den Zambesi überschreitet).

Verzeichniss der Arten in der Reihenfolge ihrer Beschreibung durch die Autoren, 1800—1900[1]).

Chamaeleon.

1800. *Ch. bifidus* Brongniart, in: Bull. Soc. philom. Paris, V. 2, p. 90, tab. 6, fig. 2.
1802. „ *vulgaris* Daudin, in: Hist. nat. Rept., V. 4, p. 181.
1802. „ *senegalensis* Daudin, ibid. p. 203.
1802. „ *pumilus* Daudin, ibid. p. 212, tab. 53.
1817. „ *verrucosus* Cuvier, Règne animal, V. 2, p. 60.
1817. „ *pardalis* Cuvier, ibid.
1819. „ *dilepis* Leach, in: Bowdich, Ashantee, p. 493.
1820. „ *calcaratus* Merrem, Tent. Syst. Amph., p. 162.
1820. „ *tigris* Kuhl, Beitr. Zool. vergl. Anat., p. 104.
1824. „ *parsonsi* Cuvier, Oss. Foss., V. 5, fig. 30—31.
1831. „ *lateralis* Gray, in: Griffith, Animal kingdom, p. 53.
†1831. „ *cucullatus* Gray, ibid. p. 54.
1831. „ *oweni* Gray, ibid. p. 54.
†1831. „ *taeniobronchus* Smith, in: South-Afr. quart. Journ., No, 5. p. 17.
1831. „ *namaquensis* Smith, ibid.
1836. „ *nasutus* Duméril et Bibron, Erp. gén., V. 3, p. 216.
1837. „ *cristatus* Stutchbury, in: Trans. Linn. Soc., V. 17, p. 361, tab. 10.
††1840. „ *gutturalis* Smith, Ill. South-Afr., Rept., App. p. 3.
1842. „ *gracilis* Hallowell, in: Journ. Acad. Philadelphia, p. 324, tab. 18.
1845. „ *affinis* Rüppell, Verz. Sammlg. Senckenb. naturf. Ges., V. 3, Amph., p. 8.
†1851. „ *calyptratus* A. Duméril, Cat. méth., p. 31.
1863. „ *laevigatus* Gray, in: Proc. zool. Soc. London, p. 95.
1864. „ *monachus* Gray, ibid. p. 470, tab. 3.
†1864. „ *rhinoceratus* Gray, ibid. p. 478, tab. 32, fig. 12 (*Sauroceras*).
1864. „ *melanocephalus* Gray, ibid. p. 474, fig. (*Microsaura*).
1864. „ *ventralis* Gray, ibid. p. 475, fig. (*Lophosaura*).
1864. „ *melleri* Gray, ibid. p. 478, tab. 32, fig. 1 (*Ensirostris*).
1868. „ *basiliscus* Cope, in: Proc. Acad. Philadelphia, p. 316.
1870. „ *calcarifer* Peters, in: Monatsber Akad. Wiss. Berlin, p. 110.

---

1) Die mit einem † bezeichneten Arten habe ich nicht gesehen; die mit †† bezeichneten kenne ich nur aus der Beschreibung.

1872. *Ch. anchietae* Bocage, in: Jorn. Sc. Lisboa, V. 4, p. 72.
†1872. „ *labordii* Grandidier, in: Ann. Sc. nat., (5) Zool., V. 15, art. 20.
1872. „ *campani* Grandidier, ibid.
1873. „ *polleni* Peters, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 792.
1874. „ *montium* Buchholz, ibid. p. 88 u. 301, tab., fig. 1—4.
1877. „ *gallus* Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 19, p. 319, tab. 16, fig. B.
1879. „ *minor* Günther, ibid. (5) V. 4, p. 246, tab. 13.
1879. „ *globifer* Günther, in: Proc. zool. Londen, p. 149, tab. 13.
1879. „ *brevicornis* Günther, ibid. p. 148, tab. 12, fig. A.
1879. „ *malthe* Günther, ibid. p. 148, tab. 11.
1880. „ *cephalolepis* Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist., (5) V. 6, p. 237, fig.
†1880. „ *furcifer* Vaillant et Grandidier, in: Bull. Soc. philom. (7) V. 4, p. 148.
1881. „ *oshaugnessyi* Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist., (5) V. 7, p. 358, tab. 19.
1884. „ *bitaeniatus* Fischer, in: Jahrb. wiss. Anst. Hamburg, V. 1 p. 28, tab. 2, fig. 7.
1887. „ *damaranus* Boulenger, in: Cat. Liz., p. 460, tab. 40, fig. 3.
1887. „ *fischeri* Reichenow, in: Zool. Anz., V. 10, No. 255, p. 371.
1888. „ *guentheri* Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6) V. 1, p. 22, tab. 2, fig. 1—2.
1888. „ *boettgeri* Boulenger, ibid. p. 23, tab. 2, fig. 3.
1888. „ *gastrotaenia* Boulenger, ibid. p. 103, tab. 5, fig. 2.
††1889. „ *caffer* Boettger, in: Ber. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, p. 292.
1890. „ *willsi* Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6) V. 5, p. 71, tab. 6.
†1891. „ *longicauda* Günther, ibid. (6) V. 8, p. 287, tab. 14.
1891. „ *tavetensis* Steindachner, in: SB. Akad. Wiss. Wien, V. 100, p. 22. tab. 1, fig. 33a.
1892. „ *deremensis* Matschie, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, p. 103.
1892. „ *spinosus* Matschie, ibid. p. 105.
1892. „ *tenuis* Matschie, ibid. p. 106.
†1892. „ *temporalis* Matschie, ibid. p. 108 (*Brookesia*).
1893. „ *voeltzkowi* Boettger, Cat. Rept. Sammlg. Mus. Senckenb. naturf. Ges. V. 1, p. 120.
1894. „ *oustaleti* Mocquard, in: CR. Soc. philom. Paris.
1894. „ *semicristatus* Boettger, in: Zool. Anz., V. 17, No. 455, p. 2.
†1896. „ *jacksoni* Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6) V. 17, p. 376.
†1899. „ *werneri* Tornier, in: Zool. Anz., V. 22, No. 589, p. 258, fig. 1.

†1899. *Ch. quadricornis* TORNIER, ibid. p. 259, fig. 2.
†1899. „ *tempeli* TORNIER, ibid. No. 599, p. 411, fig. 2, 4.
†1899. „ *goetzei* TORNIER, ibid. p. 413, fig. 3.
†1900. „ *pfefferi* TORNIER, ibid. V. 23, No. 605, p. 21, 2 fig.
†1900. „ *fuelleborni* TORNIER, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., p. 614.
1900. „ *fallax* MOCQUARD, in: Bull. Mus. Paris, No. 7, 345.

Brookesia.

1820. *B. superciliaris* (KUHL), Beitr. Zool. vergl. Anat., p. 103.
1880. „ *ebenaui* BOETTGER, in: Zool. Anz. V. 1, p. 220.
†1887. „ *nasus* BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 475, tab. 40, fig. 4.
1893. „ *minima* BOETTGER, Cat. Rept. Sammlg. Mus. Senckenb., V. 1, p. 123.
†1894. „ *tuberculata* MOCQUARD, in: CR. Soc. philom. Paris.
1897. „ *stumpffi* BOETTGER, in: Zool. Anz., V. 17, p. 182.
†1900. „ *dentata* MOCQUARD, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, No. 7, p. 345.

Rhampholeon.

1868. *Rh. kersteni* PETERS, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 449 (*Chamaeleon*).
1874. „ *spectrum* BUCHHOLZ, ibid. p. 298, tab., fig. 5, 6.
†1891. „ *robecchii* BOULENGER, in: Ann. Mus. Genova (2) V. 12, p. 13, tab. 1, fig. 3.
1892. „ *brevicaudatus* MATSCHIE, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, p. 105.
†1892. „ *platyceps* GÜNTHER, in: Proc. zool. Soc. London, p. 556, tab. 34, fig. 1.

Synopsis der Arten der Gattung *Chamaeleon.*

Mit Zugrundelegung der BOULENGER'schen Bestimmungstabelle.

I. Eine Reihe von verlängerten Tuberkelschuppen bildet einen Kamm in der Mittellinie der Kehle, oft auch auf den Bauch sich fortsetzend; eine helle (meist weisse oder gelbe) Linie vom Kinn zum After; kein Schnauzenfortsatz oder Horn (nur 2 Ausnahmen).

A. Eine Reihe von kegelförmigen Tuberkeln oder deutlich vergrösserten Körnerschuppen bildet einen Kamm oder eine gesägte Leiste, wenigstens im vordern Theil des Rückens.

1. Beschuppung gleichförmig.

a Helm hinten mehr oder weniger stark erhöht, dachförmig, mit stark gebogenem Parietalkamm.

α Occipitallappen wenigstens angedeutet.

* Kein Bauchkamm, die Körnerschuppen der Bauchmittellinie abgerundet. Kein Fersenfortsatz (Sporn),
Ch. vulgaris

** Bauchkamm vorhanden; ♂ mit einem Fersenfortsatz (Sporn).

† Ein grosser Occipitallappen jederseits, nahezu bis zur Spitze des Parietalkammes reichend. *Ch. calcarifer*

†† Occipitallappen bloss angedeutet.

Entfernung vom Mundwinkel und Helmspitze nicht grösser als die von der Schnauzenspitze zum Mundwinkel. *Ch. calcaratus*

Entfernung vom Mundwinkel und der Helmspitze viel grösser als die von Schnauzenspitze und Mundwinkel. *Ch. calyptratus*

β Keine Spur von Occipitallappen; ♂ mit Fersenfortsatz (Sporn), Helm hoch. *Ch. basiliscus*

b Helm hinten wenig erhöht, fast flach, mit niedrigem Parietalkamm.

α Keine Spur von Occipitallappen; kein Fersensporn; Haut sehr feinkörnig. *Ch. senegalensis*

β Occipitallappen wenigstens angedeutet, Hautbeschuppung gröber; ♂ mit Sporn.

Occipitallappen bloss angedeutet; nicht beweglich. *Ch. gracilis*

Occipitallappen klein, beweglich, am Hinterkopf ein ◡◡ bildend. *Ch. dilepis var. parvilobus*

Occipitallappen gross, beweglich, am Hinterkopf in Berührung (◡◡).

* Mundspalte länger als die Helmhöhe; 4—6 Schilderreihen auf dem Occipitallappen. *Ch. dilepis*

** Mundspalte kürzer als Helmhöhe, nur 3 Schilderreihen auf den Occipitallappen. *Ch. dilepis var. isabellinus*

Occipitallappen deutlich beweglich, von einander vollständig getrennt (◡ ◡). *Ch. dilepis var. roperi*

2. Körper mit verstreuten grössern Tuberkelschuppen.
Occipitallappen gross; ♂ mit Sporn. *Ch. monachus*
Keine Occipitallappen; ♂ ohne Sporn. *Ch. bitaeniatus*

B. Kein Rückenkamm (keine Occipitallappen).

§ Eine Reihe von wenig vergrösserten Körnerschuppen auf der Rückenseite. *Ch. laevigatus*

§§ Zwei Reihen von Tuberkel- oder Körnerschuppen in der Mittellinie des Rückens.

Bauchkamm vorhanden. *Ch. anchietae*
Kein Bauchkamm. *Ch. lateralis*

C. Kein Rückenkamm, Rücken- und Schwanzfirste mit einer Art Hautflosse, die durch die verlängerten Wirbeldornen gestützt ist; ♂ mit 3 Hörnern. Occipitallappen vorhanden. *Ch. deremensis*

II. Bauch- und Kehlkamm vorhanden oder einer von beiden fehlend; keine Occipitallappen; kein Fersensporn: keine helle Linie vom Kinn zum After.

A. Beschuppung gleichförmig oder nahezu so.

a Parietalkamm nach vorn gegabelt und zu den Augenbrauen reichend; kein Schnauzenfortsatz; Kinn mit einem beschuppten Läppchen. *Ch. tigris*

b Parietalkamm nicht gegabelt.

α Schnauzenfortsatz, wenn überhaupt vorhanden, ganz klein, kaum über die Schnauzenspitze vorspringend. Helm hinten nicht stark erhöht.

Kehlkamm vorhanden. *Ch. cephalolepis*

Kein Kehlkamm. *Ch. polleni*

β Schnauzenfortsatz lang, seitlich zusammengedrückt. Helm hinten stark erhöht und seitlich zusammengedrückt (♀ ohne Schnauzenfortsätze?). *Ch. labordii*

B. Körper mit vergrösserten Tuberkelschuppen zwischen den Körnerschuppen.

a Tuberkel des Kehlkammes gross, lappenförmig, selbst mit kleinen Schuppen oder Körnern besetzt.

α Schwanz nicht länger als Kopf und Rumpf; Kehlläppchen alle länger (höher) als breit.

Jederseits 1—3 Längsreihen grösserer Tuberkelschuppen, Kehlläppchen seitlich zusammengedrückt. *Ch. pumilus*

Jederseits nur eine oder zwei grössere Tuberkelschuppen, Kehlläppchen kegelförmig. *Ch. taeniobronchus*

β Vordere Kehlläppchen breiter, mindestens ebenso breit wie lang (hoch).

* Schwanz bedeutend kürzer als Kopf und Rumpf. *Ch. ventralis*

** Schwanz bedeutend länger als Kopf und Rumpf.

Rückenkamm nicht stark entwickelt; Kehlläppchen gross, einander theilweise deckend. *Ch. damaranus*

Rückenkamm aus 15 grossen, entfernt von einander stehenden, comprimirten, kegelförmigen Schuppen bestehend; Kehlläppchen klein, dreieckig, hinter einander stehend. *Ch. caffer*

b Tuberkelschuppen des Kehlkamms nicht selbst mit Schuppen besetzt.

a Schnauze ohne Spur eines Fortsatzes, Rücken ohne Hautflosse.

α Parietalkamm vorn gegabelt, zwei nach vorn convergirende Kehlkämme vorhanden. *Ch. tempeli*

β Parietalkamm vorn nicht gegabelt; ein einziger Kehlkamm.

* Temporalkamm weit unter dem Lateralkamm steil zum letztern aufsteigend; Helm niedrig; kein Bauchkamm.

Kehlkamm aus langen, dünnen, zusammengedrückten, zugespitzten Läppchen bestehend. *Ch. gutturalis*

Kehlkamm aus kegelförmigen Schuppen bestehend. *Ch. melanocephalus*

** Temporalkamm wenig unter dem Lateralkamm, mit ihm einen spitzen Winkel bildend.

† Ein Rückenkamm; Helm hinten stark erhöht, dachförmig; Parietalkamm gebogen.

Achseltaschen fehlen; Bauchkamm im Alter undeutlich. Rückenkamm aus höchstens 30 grossen Kegelschuppen bestehend. *Ch. verrucosus*

Achseltaschen vorhanden; Bauchkamm auch im Alter sehr deutlich; Rückenkamm aus wenigstens 50 Kegelschuppen bestehend. *Ch. oustaleti*

†† Rückenkamm nur in der vordern Hälfte des Rückens; kein Bauchkamm; Helm mässig erhöht, nicht dachig; Parietalkamm geradlinig. *Ch. semicristatus*

β Schnauze wenigstens mit einem kleinen Fortsatz.

△ Keine Hautflosse auf dem Rücken und der Schwanzbasis.

* Schnauzenfortsatz lang, seitlich zusammengedrückt.

Helm hinten nicht stark erhöht, Kehl- und Bauchkamm getrennt. *Ch. rhinoceratus*

Helm hinten stark erhöht, Kehl- und Bauchkamm ohne Unterbrechung in einander übergehend. *Ch. voeltzkowi*

** Schnauzenfortsatz kurz, vorn meist ausgerandet.

† Bauch- und Kehlkamm von einander getrennt.

Helm hinten abgerundet; helle Längsbinde an jeder Körperseite. Färbung (in Spiritus) graublau. *Ch. pardalis*

Helm nach hinten spitzwinklig zulaufend; Färbung einheitlich dunkel graubraun. *Ch. guentheri*

†† Bauch- und Kehlkamm ohne Unterbrechung in einander übergehend. *Ch. longicauda*

△△ Rücken und Schwanzbasis mit einer durch die verlängerten Wirbeldornen gestützten Hautflosse.

Nur am Kinn ein Kamm, worunter einige Stacheln durch besondere Grösse auffallen. ♂ 2hörnig. *Ch. pfefferi*

Ein vollständiger Kehlbauchkamm vorhanden, mit langen Stacheln auf der ganzen Kehle. ♂ 4hörnig. *Ch. quadricornis*

III. Weder Kehl- noch Bauchkamm vorhanden.

A. Schnauzenfortsatz fehlend oder, wenn vorhanden, niemals bis zum Grunde weich.

a Keine Spur von Occipitallappen.

α Beschuppung des Körpers gleichartig oder höchstens wenige, schwach vergrösserte Tuberkelschuppen jederseits.

* Schwanz wenig über ein Drittel der Totallänge; Schnauze zugespitzt, lang; Rücken mit einem Hautsaum. *Ch. temporalis*

** Schwanz ungefähr ebenso lang oder länger als der übrige Körper.

† Eine Reihe von grossen, knöchernen, mit Schuppen bedeckten, knospenähnlichen Höckern in der Mittellinie des Rückens. *Ch. namaquensis*

†† Rücken ohne derartige Knochenhöcker.

§ ♂ mit unpaarem, seitlich comprimirtem, beschupptem und wenigstens in der Basalhälfte knöchernem Schnauzenfortsatz. ♀ ohne helle Bauchlinie. *Ch. tenuis*

§§ ♂ ohne Schnauzenfortsatz, ♀ mit hellen Bauchlinien.

Schnauze kurz, Lateralleisten des Helms deutlich; Bauch mit einer weissen Längslinie in der Mitte. *Ch. affinis*

Schnauze lang, zugespitzt; Leisten des Helms kaum merklich; Bauch mit einem dunklen, beiderseits weiss eingefassten Längsband in der Mitte. *Ch. gastrotaenia*

§§§ Das ♂ mit paarigen, seitlich comprimirten, knöchernen, mit Schildern bedeckten Schnauzenhörnern.

F Kein Parietalkamm, Interorbitalraum flach (♀) oder schwach vertieft (♂).

Hörner des ♂ mit einem vorspringenden Zacken in der Mitte des Oberrandes, ♀ nur mit Nackenkamm, Hinterschenkel mit weisser Längslinie. *Ch. willsi*

Hörner des ♂ ohne Zacken; ♀ mit einem niedrigen Kamm wenigstens in der vordern Rückenhälfte, Hinterschenkel ohne weisse Längslinie. *Ch. bifidus*

FF Parietalkamm vorhanden, Interorbitalraum deutlich vertieft.

△ Schnauzenanhang an der Basis einfach, am Ende gegabelt, Schnauze lang, zugespitzt (♀ unbekannt). *Ch. furcifer*

△△ Schnauzenanhang vom Grunde aus paarig.

Die Supraciliarleiste geht in die obere oder in die obere und äussere Schneide des seitlich zusammengedrückten Schnauzenhorns über; Helm flach (nur bei *Ch. minor* mehr dachig, aber stumpfkantig).

⁰ Helm hinten abgerundet; ♀ niemals mit weisser medianer Längslinie auf dem Bauche. *Ch. fischeri*

°° Helm hinten zugespitzt.

♀ ohne Spur von Hörnern, mit weisser Mittellinie auf dem Bauche, wie das ♂. *Ch. minor*

♀ mit zwei Längslinien auf dem Bauche, eine dunkle Mittelzone einschliessend: Schnauze mit kurzem, rechtwinklig dreieckigem, beschupptem Fortsatz über dem Nasenloch. (♂ unbekannt.) *Ch. tornieri*

Die Supraciliarleiste geht in die äussere Schneide des im Querschnitt dreieckigen Schnauzenhorns über, während die obere Schneide nach innen blind endigt; Helm mehr dachförmig, ziemlich scharfkantig. *Ch. tavetensis*

β Körnerschuppen des Körpers mit grössern Tuberkeln untermischt.

* Rückenkamm durch eine Doppelreihe von Schuppen in Mittellinie des Rückens ersetzt; 3 gelbliche Längsstreifen auf jeder Körperseite, ♂ ohne Hörner. *Ch. campani*

** Rückenkamm durch eine einzige Schuppenreihe gebildet oder ganz fehlend; eine oder keine Längslinie jederseits; ♂ mit Hörnern oder Schnauzenfortsätzen.

♂ mit 3 glatten, geringelten Hörnern, 1 auf der Schnauzenspitze und 1 am Vorderrande jedes Auges, alle 3 nach vorn gerichtet. Rückenkamm sehr deutlich; Körperbeschuppung ungleich; Parietalkamm vorn gegabelt. *Ch. jacksoni*

♂ mit 3 eben solchen Hörnern; Rückenkamm schon beim ♂ kaum bemerkbar; Parietalkamm vorn nicht gegabelt; Körperbeschuppung nicht auffallend ungleich. *Ch. johnstoni*

♂ mit 2 seitlich stark comprimirten, langen, knöchernen beschuppten, am Grunde verwachsenen und bis zur Spitze dicht neben einander laufenden Fortsätzen; Parietalkamm sehr deutlich, gekrümmt, nicht gegabelt; Helm dachförmig, namentlich beim ♂ sehr hoch; Beschuppung nicht sehr ungleich. *Ch. xenorhinus*

♂ mit einem kurzen, flachen, oben gefurchten Schnauzenanhang. Parietalkamm nicht gegabelt; Beschuppung sehr ungleich. *Ch. antimena*

*** Rückenkamm durch einen Hautsaum ersetzt, der durch die stark entwickelten Dornfortsätze der Rücken- und vordersten Schwanzwirbel gestützt wird.

♂ mit 2 glatten, geringelten Schnauzenhörnern neben einander, die beim ♀ durch 2 kleine, kegelförmige Höcker vertreten sind. Schuppen des Unterkieferrandes nicht höckrig. *Ch. montium*

♂ ohne Hörner; Helm hinten stark erhöht. Schuppen des Unterkieferrandes höckrig. *Ch. cristatus*

b Occipitallappen winzig, bloss angedeutet; Parietalkamm vorn gegabelt. ♂ ohne Schnauzenfortsatz. *Ch. goetzei*

c Occipitallappen vorhanden, mehr oder weniger entwickelt.

α Occipitallappen schwach entwickelt, seitlich.

Flanken ohne, Beine mit verstreuten vergrösserten Tuberkeln; ♂ mit zwei kugligen Schnauzenfortsätzen. *Ch. globifer*

Flanken und Beine ohne vergrösserte Tuberkel; ♂ und ♀ mit zwei zusammengedrückten Schnauzenfortsätzen. *Ch. parsonsi*

Flanken und Basis mit verstreuten, vergrösserten Tuberkeln; ♂ mit zwei zusammengedrückten Schnauzenfortsätzen. *Ch. oshaugnessyi*

β Occipitallappen sehr gross, in Contact oder vereinigt hinter der Spitze des Helms, kein kegelförmiges, unpaares Schnauzenhorn.

† Hinterrand des Helms winklig; Parietalcrista vorhanden.

Die grössten Tuberkelschuppen befinden sich auf den Occipitallappen. *Ch. brevicornis*

Die grössten Tuberkelschuppen befinden sich auf der Oberseite des Kopfes. *Ch. malthe*

†† Hinterrand des Helms in einen schmalen, zugespitzten Fortsatz ausgezogen; keine Parietalcrista. *Ch. cucullatus*

γ Occipitallappen gross; ein schrotsägeförmiger Rückenkamm; Parietalkamm gegabelt; Beschuppung heterogen, ♂ mit 3 glatten, geringelten Hörnern, 1 auf der Schnauzenspitze, 1 vor jedem Auge. *Ch. fuelleborni*

δ Ein Paar von kleinen, abgerundeten Occipitallappen gerade hinter der Spitze des Helms.

♂ mit 3 glatten Hörnern, 1 auf der Schnauzenspitze, je 1 vor jedem Auge. *Ch. oweni*

ε Occipitallappen gross; Beschuppung heterogen. Schnauze auch schon beim ♀ in ein unpaares Horn auslaufend.

a′ Beim ♂ noch ein Präorbitalhorn jederseits; Occipitallappen in der Mittellinie am Hinterkopf verwachsen; ein schrotsägeförmiger Rückenkamm. *Ch. werneri*

b′ Occipitallappen getrennt; Rücken und Schwanz mit einem am Rande gelappten Hautkamm. *Ch. melleri*

B. Schnauzenanhang ganz weich, seitlich comprimirt, mit mehr oder weniger deutlich gezähneltem Rande. Körpergrösse gering.

α Occipitallappen vorhanden, am Hinterkopf verwachsen, eine Kapuze bildend. *Ch. boettgeri*

β Keine Spur eines Occipitallappens.

* Körper, Schwanz und Beine mit weichen Stacheln. *Ch. spinosus*

** Keine Stacheln.

△ Parietalkamm vorhanden. *Ch. fallax*

△△ Parietalkamm fehlt.

† Schnauzenanhang des ♂ lang, zugespitzt. Kein Rückenkamm beim ♂. *Ch. gallus*

†† Schnauzenanhang des ♂ abgerundet. ♂ mit Rückenkamm aus isolirten, umlegbaren Stacheln. *Ch. nasutus*

Synopsis der Arten der Gattung *Brookesia*.

I. Helm hinten ausgerandet; eine Reihe knöcherner Stacheln auf jeder Seite der Vertebrallinie bis zur Sacralgegend, im rechten Winkel zur Längsaxe des Körpers stehend.

A. Ein grosser, kegelförmiger Tuberkel jederseits über dem Nasenloch. Seitenstacheln auf den Schwanz fortgesetzt; Medianleisten des Helms parallel. *B. ebenaui*

B. Kein grosser, Schnauzentuberkel; eine rhombische Figur in der Sacralgegend den Abschluss der Seitenstacheln des Rückens bildend; Medianleisten des Helms nach hinten convergirend.

Rücken scharf gekielt, Seitenstacheln nach abwärts gerichtet, Supraciliarfortsatz fast so lang wie der Orbitaldurchmesser, mit leicht gekörntem Rande. *B. superciliaris*

Rücken sehr stumpf gekielt, abgerundet oder flach, Seitenstacheln horizontal abstehend, Supraciliarfortsatz höchstens halb so lang wie der Orbitaldurchmesser, mit groben Tuberkeln am Rande. *B. stumpffi*

II. Helm hinten gerade abgestutzt; keine knöchernen Stacheln an der Seite des Rückens oder nur 3 Paare.

A. Schnauze spitzig, Schnauzenkante mit der Mundspalte einen Winkel von etwa 45° bildend; Schnauzenspitze mit zwei kegelförmigen, nach vorn gerichteten Höckern (beim ♂ Hörner?); Rumpf mit dunklen, zahlreichen, gegen den Schwanz zu convergirenden Linien. *B. nasus*

B. Schnauze steil abfallend, die Schnauzenkante mit der Mundspalte einen Winkel von 65° oder darüber bildend; keine Schnauzenhörner.

1. Keine knöchernen Stacheln an den Körperseiten.

Augenbrauenkante mit gleich grossen Höckern besetzt; Körperseiten mit Längsstreifen. *B. minima*

Von den Höckern der Augerbrauenkante einer in eine weiche Stachelspitze ausgezogen. Körper einfarbig braun. *B. tuberculata*

2. Drei Paare knöcherner Stacheln, zwei vor, eines etwas hinter dem Niveau der Vorderbeine; keine Streifen. *B. dentata*

Synopsis der Arten der Gattung *Rhampholeon*.

1. Ausser der zweispitzigen Kralle noch ein senkrecht auf der Beugeseite jedes Fingers und jeder Zehe emporstehender Stachel. Ein kleiner, kegelförmiger Schnauzenfortsatz. *Rh. spectrum*

   Ausser der zweispitzigen Kralle kein Stachel an Fingern und Zehen. 2
2. Schwanz nicht über ein Sechstel der Totallänge; zwei spitz kegelförmige Tuberkel an der Vorderseite des Unterarms; eine schmale Hautfalte vom Auge zur Schwanzbasis. *Rh. brevicaudatus*

   Keine solchen Tuberkel; keine Hautfalte an der Seite. 3
3. Schwanz über Körperlänge; Augenbrauenrand in einen grossen, schuppigen Hautanhang ausgezogen, der nach vorn und aussen gerichtet und von $^2/_3$ der Länge des Orbitaldurchmessers ist. Kinn mit einem unpaaren und zwei Paaren von stachelähnlichen Tuberkeln. *Rh. robecchi*

   Schwanz kürzer als der Körper; Augenbrauenrand dreieckig zugespitzt oder abgerundet. 4
4. Augenbrauenrand nicht dreieckig zugespitzt, Interorbitalraum flach. *Rh. platyceps*

   Augenbrauenrand dreieckig zugespitzt, Interorbitalraum stark vertieft. *Rh. kersteni*

Ordnung: Rhiptoglossa.

Boulenger, Cat. Liz. V. 3, p. 437 (1887).
Boulenger, Cat. Rept. Barbary, p. 106 (in: Trans. zool. Soc., V. 13, 3, 1891).
Boettger, in: Brehm, Thierleben, 3. Aufl., V. 2, 1892, p. 168.
Gadow, in: Cambridge nat. Hist., V. 8, p. 567.

Unterkieferäste durch Sutur verbunden. Pterygoide mit vertical absteigenden Flügeln, die das Quadratum nicht (*Chamaeleon*) oder eben (*Rhampholeon*) erreichen. Clavicula und Interclavicula fehlt. Beine wohl entwickelt. Finger und Zehen in zwei Bündeln zu 2 und 3 verwachsen und Klammerorgane bildend. Zunge cylindrisch, äusserst ausstreck- und vorschnellbar, mit einer Scheide an der Basis, keulenförmig und klebrig am Ende, mit einem enorm verlängerten Zungenbeinkörper.

Unter den vielfach besonders hervorgehobenen Merkmalen der Chamäleonten ist eines von Boulenger bereits als wenig von Belang erkannt worden; es ist dies die Fähigkeit des Farbenwechsels der Haut, die aber die Chamäleonten mit vielen andern Eidechsen, nament-

lich Agamiden und Iguaniden, theilen und worin sie von *Calotes* und wohl auch *Anolis*, wenn nicht übertroffen, so doch erreicht werden; auch das ringförmige Augenlid der Chamäleonten ist nur ein gradueller Fortschritt von dem der beiden vorerwähnten Familien aus, wo bei *Agama* und *Anolis* die kleine Pupille von breiten, schuppigen Augenlidern umgeben ist, welche allerdings keine runde, sondern eine linsenförmige Oeffnung frei lassen; auch die unabhängige Beweglichkeit der beiden Augen ist bei diesen Eidechsen schon bis zu einem gewissen Grade vorhanden. Die Einrollbarkeit des Schwanzes nimmt mit seiner Länge ab und dürfte bei *Rhampholeon* wie bei *Brookesia* (vgl. Boettger, in: Zool. Anz., 1894, p. 184) sowie bei dem kurzschwänzigen *Chamaeleon temporalis* fehlen, bezw. darauf reducirt sein, dass sich die Thiere vielleicht noch mit dem hakig umbiegbaren Schwanzende festzuhalten vermögen.

Der Kopf bildet gewöhnlich einen knöchernen Helm, der durch Leisten (Kämme) verstärkt ist (vergl. S. 309—311). Das Interorbitalseptum ist vorhanden, Columella cranii fehlt. Zwischenkiefer äusserst klein, mit zwei Zähnen; Orbita rund herum knöchern, Prae- und Postfrontale meist mit Ausschluss des Frontale das supraorbitale Dach bildend; Frontale unpaar; Parietalloch, wenn vorhanden, im Frontale; Parietale unpaar. Occipitalia lateralia unterhalb des Condylus occipitalis in Contact. Gebiss acrodont, Zähne zusammengedrückt, dreieckig, mehr oder weniger dreispitzig, nur die des Zwischenkiefers schmäler, fast cylindrisch, mit abgerundeten Kronen. Gaumen zahnlos. 5 Cervicalwirbel, die letzten 2 rippentragend; 2 Lumbar-, 2 Sacralwirbel.

Auge gross, von einem dicken, granulirten, kreisförmigen Lid umhüllt, welches nur die kleine Pupille frei lässt. Kein Tympanum. Körper gewöhnlich mehr oder weniger zusammengedrückt; Hals sehr kurz; Bauchrippen vorhanden. Beine lang, cylindrisch, die hintern ebenso lang wie die vordern, den Körper über den Boden erhebend, Unterarme und Unterschenkel beim Gehen meist vertical (nicht wie bei den Eidechsen schief nach aussen) gerichtet. Von den Fingerbündeln liegt das zu drei nach innen, das zu zwei nach aussen; bei den Zehen ist das Umgekehrte der Fall. Kopf und Rumpf mit Körner- oder flachen Platten- oder kegel- bis stachelförmigen Tuberkelschuppen, letztere Arten nur an gewissen Stellen, niemals die ganze Hautbedeckung bildend. Der Schwanz bricht nicht ab, da seine Wirbel keine präformirten Bruchstellen besitzen, und wächst, abgerissen oder abgebissen, nicht wieder nach. Die beiden Ruthen liegen an der Basis des Schwanzes, wo sie aber nur bei wenigen Formen, wie bei *Chamaeleon cephalolepis*, *polleni*,

Brookesia und *Rhampholeon*, eine auffallende Anschwellung hervorrufen. Die Chamäleonten sind grössten Theils eierlegend (*Ch. vulgaris* bis 36, *basiliscus* bis 60, *parvilobus* über 60, *gastrotaenia* 4 Eier), das südafrikanische *Ch. pumilus* und seine nächsten Verwandten bringen (bis 11) lebende Junge zur Welt, ebenso *Ch. bitaeniatus*, *jacksoni*, *werneri* und *fuelleborni*.

1. Familie: *Chamaeleontidae*.

Krallen einfach; Schuppen auf den Sohlen glatt. Aeussere Nasenöffnungen von Maxillare und Präfrontale gebildet; Nasalia klein, paarig, von der Begrenzung der äussern Nasenöffnung ausgeschlossen. Paarige Praefrontalforamina, von Praefrontale, Nasale und Maxillare umschlossen. Lacrymale vorhanden; Supratemporale wohl entwickelt; Parietale nicht mit dem Otosphenoid in Contact, hinten zu einer schmalen Leiste comprimirt, ohne quere Fortsätze zum Squamosum; Vomer vorhanden, unpaar; Quadratum wegen der langen Processus parotici des Occipitale laterale nicht am Otosphenoid eingelenkt. Mesosternum vorhanden. 8 Paar falsche Rippen in der Mittellinie des Bauches in Berührung; Schwanzwirbel mit Hämapophysen; Sacralwirbel getrennt.

I. Gattung: ***Chamaeleon*** Laur. (Mit den Merkmalen der Familie.)

1. ***Ch. vulgaris*** Daud.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 443, tab. 39, fig. 1 (1887).
Müller, F., in: Verh. nat. Ges. Basel, V. 7, 1885, p. 715, tab. 11, und V. 8, 1887, p. 295 (*Ch. saharicus*).
Boettger, in: SB. Akad. Wiss. Berlin, 1888, p. 169.
Boulenger, Cat. Rept. Batr. Barbary, in: Trans. zool. Soc. London, V. 13, 3, 1891, p. 142.
König, Kriechthierfauna Tunesiens, in: SB. niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn, 1892, S.-A. p. 20, und Reisen u. Forschungen in Algerien, 1895, p. 414.
Peracca, in: Boll. Mus. Torino, V. 9, 1894, No. 167, p. 10.
Anderson, Prelim. list Rept. Batr. Egypt, 1896, p. 106; Zool. Egypt. Rept. Batr., 1898, p. 225, tab. 29 (gute Abbildung).
Werner, in: Jahrb. nat. Ver. Magdeburg, 1896/97, p. 4.
Steindachner, in: Exp. Pola, zool. Ergebn., V. 17, p. 7, Wien 1900 (*var. musae*).
Gadow, in: The Cambridge nat. Hist., 1901, V. 8, p. 573, fig. 151, 152 A—D.

Sevilla (B. M.)[1]), Malaga (Coll. Werner), Jerez und Nerja bei

1) B. M. = British Museum.

Malaga (Gadow), Samos (B. M.); Chios (Chandler) Cypern, (B. M., M. Berolin.), Xanthus (B. M.), Smyrna (B. M.), Galiläa, Merom, Jerusalem, Todtes Meer (B. M.); Brummana, Libanon (Bornmüller), Haifa, Latakia (Coll. Werner), Beyrut (Böttger), Jericho (Peracca), Jaffa (Mus. Berolin.), Askalon (Bornmüller), Arabien (B. M., Mus. München); Aegypten: Ain Musa (Sinai): Anderson, Werner, Steindachner; Marsa Matru bei Alexandrien (Anderson), Tripolis (B. M, Coll. König); Tunis: Duirat; S. v. Gafsa (B. M.), Djebel R'Sass (Coll. König); Nza ben Rzik, alger. Sahara (Coll. König), Tamerna, alger. Sahara (B. M.), Bou Saada, alger. Sahara (Mus. Basel), Oran (Coll. Werner), Casablanca (Mus. Senckenbg.) und Mogador, Marokko (B. M); Arrecife, Lanzarote, Canaren (B. M.). — Bewohnt also die Küstenländer des Mittelmeeres und geht nur in Algerien tief ins Innere.

Helm hinten erhöht (um 2—3 Fünftel des Orbitaldurchmessers über den Nacken), dachförmig (mit gewölbten Absturzflächen bei wohlgenährten, mit concaven bei magern Individuen), mit starkem, geradem oder mehr oder weniger gekrümmtem Parietalkamm, der sich in seltenen Fällen in Form einer Reihe kegelförmiger Tuberkelschuppen bis zwischen die Augen verlängern kann (*Ch. saharicus* Müll.). Entfernung des Mundwinkels von der Helmspitze ebenso gross oder etwas kleiner als die Länge der Mundspalte. Kein Schnauzenanhang; Schnauze ungefähr so lang wie der Orbitaldurchmesser. Ein starker Lateralkamm, welcher die Fortsetzung der Schnauzen- und Supraciliarkante bildet und von da ab, wo er sich nach aufwärts zur Helmspitze wendet, undeutlich wird (seltner schon vorher, nicht selten aber erst gegen die Helmspitze zu). Ein stets deutlicher, aber bei Individuen aus verschiedenen Gegenden verschieden stark entwickelter Occipitallappen jederseits, am Rande manchmal mit grössern, kegelförmigen Tuberkelschuppen besetzt und nach aufwärts stets bis zur Helmspitze reichend. Beschuppung des Körpers gleichmässig. Eine Längsreihe kegelförmiger Schuppen bildet einen niedrigen, oft kaum merklichen Kamm auf dem vordersten Theil der Rückenfirste; eine Reihe von kegelförmigen, wenig vergrösserten, mehr oder weniger dicht hinter einander stehenden Schuppen in der Mittellinie der Kehle; kein Bauchkamm, in der Mitte des Bauches eine oder zwei Längsreihen wenig vergrösserter, gewölbter oder schwach conischer Schuppen. Kein Fersensporn. Schwanz gewöhnlich etwas kürzer als der Kopf und Rumpf bei den westlichen, etwas länger bei den östlichen Exemplaren. Eine weisse oder gelbe Linie vom Kopf bis zum After in den meisten Fällen erkennbar, auf dem Bauch 1—2 mediane Schuppenreihen ein-

nehmend; häufig auch noch in Spiritus 1—2 Längsreihen grösserer, heller Flecken an jeder Seite des Rumpfes; selten anstatt ihrer 2 Längsbänder. Augenlid mit mehr oder weniger deutlichen dunklen Radiallinien.

Trotz ihrer wenig charakteristischen Erscheinung variirt diese Art doch in den Maassverhältnissen und in den Einzelheiten der Beschuppung sehr; doch giebt es eigentlich nur eine einigermaassen kenntliche Varietät, die von Steindachner unterschiedene *var. musae* von Aïn Musa (Mosesquellen), einer Oase gegenüber Suez auf der arabischen Seite des Canals. Diese Varietät fällt durch den gestreckten Kopf mit sanft ansteigendem, geradem Parietalkamm und sehr lang gestreckten, nach unten fast das Niveau des untern Augenrandes erreichenden Occipitallappen auf und findet sich auch im nordöstlichen Afrika (Tunis, Tripolis). Abbildung bei Anderson, Rept. Egypt.

Die Jungen sind wie bei den andern Arten durch die geringere Entwicklung der Cristen und Kämme, also namentlich der Parietalleiste, ausgezeichnet, wodurch der Kopf eine rundliche, weit weniger kantige Gestalt besitzt. Die Occipitallappen sind aber schon deutlich, ebenso die helle Kehlbauchlinie.

Länge nach Boulenger bis 233 mm (♂), 274 mm (♀); ich besitze ein ♂ von 258 mm von Malaga und 2 ♀♀ von 276—283 mm Länge, beide aus Oran, wie überhaupt die nordwestafrikanischen Exemplare bedeutend grösser werden als die östlichen.

Die Färbung und der Farbenwechsel dieser Art sind so oft beschrieben worden, dass ich darauf nicht weiter eingehen will, um so mehr als sie selbst aus Süd-Spanien und Nordwest-Afrika so häufig in den Handel kommt, dass lebende Chamäleons heut zu Tage jedem Reptilienfreund wohlbekannt sind, wenngleich die grosse Hinfälligkeit der Art in Gefangenschaft eine dauernde Beobachtung bisher unmöglich machte. Ich will nur bemerken, dass nordwestafrikanische Exemplare mehr roth-, gelb- oder graubraune Färbung und nur selten grüne zeigen und dass bei Angst und Zorn schwarze Grundfarbe mit grünlichgelben Flecken häufig auftritt.

2. *Ch. calcarifer* Peters.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 444, 1897.

Mocquard, in: CR. Soc. philom. Paris, 1893, No. 19, p. 4—6, und 1895, p. 36.

Matschie, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1893, p. 27 (*arabicum*).

Anderson, in: Proc. zool. Soc. London, 1895, p. 651.

Steindachner, in: Exp. Pola, Zool. Ergeb„ V. 17, Wien 1900, p. 8, tab. 2.

Arabien: Umgebung von Aden (Lahej = Lahadsch [B. M., Mus.

Wien und Berlin], Huswah, Isfian, Haithalhim); Dhofar (Hadramaut); arab. Küste südlich von Muskat (B. M.), Yemen (Mus. Genua).

Helm hinten stark erhöht (wenigstens um den Orbitaldurchmesser höher als der Nacken), sehr steil dachartig abfallend, mit starkem, gebogenem Parietalkamm. Entfernung der Helmspitze vom Mundwinkel grösser als die Länge der Mundspalte. Kein Schnauzenanhang, Schnauze etwas spitzer als bei *Ch. vulgaris*, ungefähr so lang wie der Orbitaldurchmesser. Ein deutlicher Lateralkamm, nicht ganz zum Ende des Parietalkamms reichend. Ein grosser Occipitallappen jederseits mit Sförmig geschwungenem oder convexem Rande, bis zum Ende des Parietalkamms reichend. Keine vergrösserten Tuberkelschuppen am Körper. Ein gesägter Rückenkamm, aus kegelförmigen (wie die der Helmspitze etwas concentrisch geringelten) Schuppen bestehend und in der hintern Rumpfhälfte undeutlich werdend. Eine Reihe kegelförmiger Tuberkelschuppen in der Mittellinie von Kehle und Bauch, in der hintern Hälfte des letztern (vom Nabel ab) manchmal mehr halbkuglig und daher der Ventralkamm hier undeutlich. ♂ mit einem Fersensporn. Schwanz eben so lang oder etwas länger als Kopf und Rumpf. Eine helle (weisse oder gelbe) Linie vom Kinn zum After.

Länge (♂) nach Steindachner bis 43 cm (Schwanz 23 cm).

Dass Matschie's *Ch. arabicum* nicht von *calcarifer* getrennt werden kann, geht schon daraus hervor, dass meine Exemplare Charaktere des *calcarifer* und *arabicum* vereinigen, indem seine Körperschuppen rund, aber flach sind und seine Occipitallappen zwar stumpf abgerundet, aber am Aussenrande mit kegelförmigen Tuberkeln besetzt sind. — Eine gute Abbildung ist der Originalbeschreibung von Peters und namentlich der Arbeit Steindachner's beigegeben.

Ueber die Färbung lebender Exemplare theilt Steindachner Folgendes mit: „Ihre normale Färbung war im ruhigen Zustande schmutzig hellgrauviolett mit schwarzgrauen, verschwommenen Flecken. Längere Zeit im Dunkeln, in einem Korbe aufbewahrt, wurden 3 Exemplare, ♂♂, schwarzblau und waren dicht mit grössern orangegelben und kleinern grünen Flecken besetzt. Am Kopf vereinigten sich die gelben Flecken zu mehr zusammenhängenden Streifen. Ein 4. Exemplar zeigte eine schmutzig grüne Färbung, am Schwanze hell grauviolette Ringe und an den Seiten des Rumpfes nächst über dem Bauchrande verschwommene gelbliche Querstreifen. Ein 5. Exemplar war ganz einfärbig grauviolett, ein 6. grünlichgelb mit verschwommenen hell violetten Querbinden am Rumpfe. Bei einem 7. Exemplar von grauvioletter Grundfarbe und dunklerer Fleckung zog eine hell-

graue Binde von der Ellbogen- bis zur Lendengegend; ein 8. Exemplar zeigte auf hell graublauem Grunde dunkel gelblichgrüne Querbinden. Ein grosses Weibchen endlich war am Rumpfe mit graugrünen Querbinden geziert, in den Zwischenreihen lagen Querreihen grösserer gelber Flecken und auf den Querbinden selbst wieder kleinere bläulichweisse Flecken." MATSCHIE giebt an: Im Leben schön grasgrün ohne Abzeichen, zuweilen mit grossen orangegelben oder hellgelben Flecken oder hellblau marmorirt. Ein mehrere Tage lebend gehaltenes Exemplar wurde dunkelgrün und schwarzgrau.

Ch. calcarifer wurde von MOCQUARD für das ♂ von *calyptratus* gehalten. Seitdem sind aber beide Geschlechter von beiden Arten bekannt geworden und an der Selbständigkeit beider ist vorläufig nicht zu zweifeln. — Diese Art ist, wie Oberst YERBURY angiebt, landeinwärts häufig und auf jedem halbwegs grossen Busch zu finden.

3. *Ch. calcaratus* MERR.

BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 445. tab. 39, fig. 2, und Fauna Brit. Ind. Rept., 1890, p. 232, fig. 66—67 (beide Abbildungen gut).
BOETTGER, in: Ber. Senckenbg. nat. Ges. Frankfurt, 1889, p. 300 u. in: 29.—32. Ber. Offenbach. Ver. Natk., 1892, p. 74.

Ceylon; Dekkan (Dumazerdiam, Godavery-Thal; Malabar; Anamallays: B. M.); Madras; Kodaicanal, Palni Hills (Mus. Senckenbg.), Dindigul, nahe den Palni Hills (BTTGR.), Pondichéry (DUM. et BIBR.), Bombay (Coll. WERNER); Singboom, Bengalen (Mus. Wiesbaden); importirt in Calcutta und Singapore (B. M.).

Helm hinten stark erhöht (über einen halben Orbitaldurchmesser über den Nacken), dachförmig, mit starkem, gebogenem Parietalkamm. Die Entfernung der Helmspitze vom Mundwinkel ist ein wenig grösser als die Länge der Mundspalte. Kein Schnauzenanhang, Schnauze so lang wie der Orbitaldurchmesser. Ein starker Lateralkamm, der aber nach seiner Aufwärtsbiegung gegen die Helmspitze undeutlicher werden kann. Ein Occipitallappen [1]) ist bloss angedeutet, aber immerhin kenntlich, reicht nicht ganz bis zum Ende des Parietalkamms. Körper ohne vergrösserte Tuberkelschuppen, die der Rückenfirste zunächst liegenden Schuppen (4—5 Reihen) am grössten [2]); ein schwacher,

1) Der Occipitallappen, wenn auch noch so schwach entwickelt, ist bei allen Chamäleons leicht daran zu erkennen, dass seine innere, dem Nacken anliegende Seite viel feiner beschuppt ist als die Aussenseite und der Nacken.

2) Dieses von BOULENGER erwähnte Merkmal findet sich auch bei *Ch. calcarifer* und in geringerm Grade auch bei andern Arten der *vulgaris*-Gruppe.

gesägter Rückenkamm, nach hinten undeutlich werdend; Kehl- und Bauchkamm sehr deutlich, continuirlich, aus einer Längsreihe kegelförmiger Tuberkelschuppen bestehend. Männchen mit einem Fersensporn, der auch beim Weibchen noch angedeutet ist. Schwanz länger als Kopf und Rumpf. Kehlbauchkamm, oft auch Mundränder und Rückenfirste weiss.

Dieses Chamäleon ist das einzige der indischen Tropenregion und eine diesem Gebiet völlig fremde Form. Es stammt zweifellos von einer der paläarktischen Arten ab.

Länge bis 373 mm (♂ im B. M. nach Blngr.), das ♀ 370 mm (Schwanz bei ersterm 205, bei letzterm 200 mm).

4. *Ch. calyptratus* A. Dum.

Duméril, A., Cat. méth. Rept., p. 31; in: Arch. Mus. Paris, V. 6, p. 259, tab. 21, fig. 1.
Mocquard, in: CR. Soc. philom. Paris, 1893, p. 4—6, 1895, p. 36.
Anderson, Herpetology of Arabia, 1896, p. 62.
—, Zool. Egypt, V. 1, Rept. Batr., London 1898, p. 228, tab. 30 u. fig.

Yemen (Anderson); Nil (oberer?) (Duméril).

„Helm sehr gross, hinten bedeutend erhöht, mit einer starken vordern Krümmung, hinten aber nur wenig concav; ein ziemlich schwacher Occipitallappen auf jeder Seite, welcher aber nicht bis an die Spitze des Helms fortgesetzt ist; Supraorbitalleiste nicht auf den Helm hinaufreichend; die Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze kommt der zwischen Schnauzenspitze und Schulter gleich; die Entfernung von der Basis des Helms bis zu seiner Spitze (von vorn gemessen) gleich der von der Schnauzenspitze bis vor die Schulter. Beine wohl entwickelt; ♂ mit einem Fersensporn. Schwanz länger als Kopf und Rumpf zusammen. Seiten des Kopfes und Helms mit grossen, polygonalen, flachen Schuppen, diejenigen längs des Helmrandes mehr oder weniger kegelförmig und am grössten längs des freien Randes der Occipitallappen. Rumpf mit kleinen Tuberkelschuppen, die durch sehr kleine Körnerschuppen von einander getrennt sind. Ein Rückenkamm aus grossen, kegelförmigen, nach hinten zugespitzten Tuberkelschuppen, die am vordersten Drittel des Rückens am grössten, nach hinten kleiner werdend, doch mehr oder weniger auf den Schwanz fortgesetzt. Ein Kehlkamm aus dreieckigen, scharf zugespitzten Läppchen, in den beiden hintern Dritteln des Rumpfes an Grösse abnehmend.

Allgemeine Färbung eines erwachsenen ♂ aus Yemen, in Alkohol, olivengrün; ein schwarzes Band hinter dem Auge bis zum Mund-

winkel; eine Reihe von grossen, unregelmässig gestalteten, schwärzlichen Flecken an den Seiten, mehr oder weniger in zwei Längsreihen angeordnet; eine schwarze Zone vom Hinterrande des Unterkiefers zum Bauchkamm und über die Schulter; ungefähr 20 breite dunkle Bänder auf dem Schwanz; Rücken- und Bauchkamm weisslich.

Eines der ♀♀ des Pariser Museums olivengrau mit einem gelben, schwärzlich eingefassten Seitenband oberhalb der Schulter und einem andern von der Achsel bis nahezu zur Flanke. Die Kopfzeichnung ist dieselbe wie beim ♂" (ANDERSON).

Maasse in mm eines erwachsenen ♂ von Yemen und eines erwachsenen ♀ vom Nilthal:

	♂	♀
Totallänge	425	423
Vom After zur Schwanzspitze	220	235

Prächtige Abbildungen dieser beiden Exemplare giebt ANDERSON in seinem monumentalen Werk über die Herpetologie Aegyptens. Aber auch die DUMÉRIL's ist recht gut. — Es sind nur 3 Exempl. bekannt.

5. *Ch. basiliscus* COPE.

BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 446, tab. 39, fig. 3, 1887 (gute Abbild.).
—, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 14, 1895, p. 33 u. (7) V. 2, 1898, p. 132.
—, in: Ann. Mus. Genova, 1896, p. 552.
ANDERSON, Prelim. List. Rept. Batr. Egypt, 1896, p. 106.
—, Zool. Egypt, Rept. Batr. p. 230, tab. 31 (gute Abbildg.).
STEINDACHNER, in: Exp. Pola, zool. Ergeb., V. 7, p. 8, Wien 1900.
WERNER, in: Naturw. Wochenschr., V. 15, No. 44, 1900, p. 518.

Syrien (?); Aegypten: Ramleh, Tokar, Suakin, Wadi Halfa (ANDERSON), Nubien (Mus. Berol.), Keren, Bogos; Anseba, Abessynien; Massaua (Mus. Wien), Ghinda, Erythräa; Gulis-Berge, Inland von Berbera, Somaliland; Asaba, 180 Meilen aufwärts am Niger (BLNGR); Gabun (Mus. Hamburg), Cap der guten Hoffnung (importirt, B. M.).

Helm hinten stark erhöht (um $^3/_4$ bis einen ganzen Orbitaldurchmesser über den Nacken), dachförmig, mit starkem, gebogenem Parietalkamm. Die Entfernung der Helmspitze vom Mundrand ist ebenso gross oder etwas grösser als die Länge der Mundspalte; kein Schnauzenanhang; Schnauze ungefähr so lang wie der Orbitaldurchmesser; ein starker Lateralkamm, der von der Stelle ab, wo er gegen den Parietalkamm zu aufsteigt, undeutlich wird; keine Spur von Occipital-

lappen. Körper ohne vergrösserte Tuberkelschuppen; eine Reihe kegelförmiger Tuberkelschuppen bildet einen schwachen Kamm im vordersten Theil der Rückenfirste, nach hinten kürzere, stumpf abgerundete Schuppen, daher der Kamm nicht mehr erkennbar; eine Reihe kegelförmiger Schuppen bildet einen deutlichen Kamm in der Mittellinie der Kehle, der sich mehr oder weniger deutlich in der Bauchmittellinie fortsetzt. Männchen mit einem Fersensporn, von welchem auch bei sehr grossen Weibchen nur eine schwache Andeutung vorhanden ist. Schwanz länger als Kopf und Rumpf. Eine helle Linie vom Kinn zum After, nur bei sehr alten ♂♂ an der Kehle fehlend und auf dem Bauch stets 3 Schuppenreihen einnehmend.

Eine der grössten und stattlichsten *Chamaeleon*-Arten, gegen 40 cm lang werdend. Wir haben es hier, wie bei *Ch. fischeri*, mit Riesenformen zu thun, da auch ♂♂ von der halben Grösse schon mit dem Fersensporn versehen und eben solche ♀♀ fortpflanzungsfähig sind. Beim ♂ scheint allgemein der Helm mehr auf den Rücken niedergelegt zu sein als beim ♀ und demnach auch der aufsteigende Theil des Lateralkamms beim letztern viel steiler nach aufwärts gerichtet zu sein als beim erstern.

Die Färbung dieses Chamäleons im Leben ist bei Sonnenschein und Wärme überaus prächtig hellgrün, mit oder ohne gelbe Flecken; sonst meist fahl gelbbraun, selten dunkler. Das deutet darauf hin, dass *Ch. basiliscus* mehr ein Bewohner üppig grüner Gebüsche und Bäume ist als *vulgaris*, dessen Farbenscala viel mehr Braun und Grau enthält.

Zu bemerken wäre noch, dass sowohl die Farbentafel in Brehm's Thierleben, V. 7, 1892 (nach p. 170) als auch, was schon Boulenger bemerkt, die Abbildung in Schreiber's „Herpetologia Europaea" *Ch. basiliscus* darstellt, welches aus Aegypten viel häufiger zu uns kommt als *vulgaris*.

Länge zweier Exemplare meiner Sammlung (in mm):

	♂	♀
Totale	392	360
Schwanzlänge	209	186

6. *Ch. senegalensis* Daud. (Taf. 17.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 447 (part.).
Matschie, Rept. Amph. Togogeb., in: Mitth. deutsch. Schutzgeb., V. 6, 1893, Heft 3, p. 4 (*liocephalus*) (non Gray).
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1897, p. 397.
Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 604, fig., u. in: Arch. Naturg. 1901 (Beiheft) p. 88.

West-Afrika: Senegal; Gambia; Wegbe, Togoland (B. M.), Accra, Goldküste; Togo, Bismarcksburg, Gurma, Kete-Kratje, Pama, Jendi, Sokodé (Mus. Berlin), Klein Popo, Togo (Coll. Werner).

Helm hinten wenig erhöht (um $^1/_3$ des Orbitaldurchmessers über den Nacken), nahezu ganz flach, eine horizontale Platte vorstellend; Parietalkamm gerade, eine niedrige, schwache Leiste bildend; Entfernung von Mundwinkel und Helmspitze so lang wie die von Mundwinkel und Nasenloch oder zwischen Schnauzenspitze und hinterm Augenrand; kein Schnauzenanhang; Lateralkamm stark, gegen die Helmspitze hin allmählich mehr oder weniger undeutlich werdend; Helm deutlich vom Nacken abgesetzt; keine Spur von Occipitallappen. Körper mit sehr kleinen (deutlich kleiner als die der Helmplatte), gleichmässigen Körnerschuppen bekleidet; eine Reihe etwas grösserer Schuppen in der Mittellinie des Rückens, die vordersten etwas kegelförmig zugespitzt und relativ am grössten und eine Andeutung eines Rückenkammes bildend. Kehl- und Bauchkamm continuirlich, sehr deutlich, aus einer Reihe kegelförmiger Schuppen, bestehend. Kein Fersensporn. Schwanz schwach comprimirt, etwas kürzer als Kopf und Rumpf. Kehlbauchkamm weisslich; gewöhnlich ein heller Streifen von der Achsel gegen die Wurzel des Hinterbeins, dieselbe aber nicht erreichend, sondern nur bis zum Knie des nach vorn an den Körper gelegten Hinterbeins reichend, darüber mitunter eine Reihe kleiner, heller Flecken in geringer Zahl. Manchmal Mundränder dunkelbraun, Kehle und Bauch bräunlichgelb. Im Leben nach Tornier grün.

Erreicht eine Länge von 283 (♀) bezw. 259 (♀) mm.

Meines Wissens existirt keine einigermaassen genügende Abbildung dieser Art, welche mit *Ch. gracilis* oft verwechselt wird.

Das *Ch. senegalensis var. laevigatus* Gray ist, wie Tornier festgestellt hat, eine von *senegalensis* gänzlich verschiedene Art und steht dem *anchietae* sehr nahe. *Ch. senegalensis* ist demnach nur aus West-Afrika bekannt.

7. *Ch. gracilis* Hall. (Taf. 18.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 448, tab. 39, fig. 4.
Boettger, in: Ber. Senckenb. nat. Ges. Frankfurt, 1887, p. 57 (*simoni*) u. p. 58 (*liocephalus*).
Matschie, in: Zool. Jahrb., V. 5, Syst., 1891, p. 613 (*liocephalus* u. *simoni*).
—, Rept. Amph. Togogeb., in: Mitth. deutsch. Schutzgeb., V. 6, 1893, Heft 3, p. 4 (*simoni*).
Boettger, in: Zool. Anz., 1893, No. 416, p. 116.

Barboza du Bocage, Herpet. Angola, 1895, p. 61.
Boulenger, in: Ann. Mus. Genova, 1896, p. 10.
—, in: Proc. zool. Soc. London, 1896, p. 215.
—, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 19, 1897, p. 278.
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1897, p. 397.
Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 606, und in: Arch. Naturg, 1901 (Beiheft) p. 88.

West- und Ost-Afrika, in letzterm Gebiet relativ selten: Ancober-Fluss; Adjah Bippo, Wassau, Goldküste; Fantee; Ashantee; Duque de Braganza, Angola; Pungo Andongo; Carangigo; Condo, Cuanza; Onitcha, Niger; Freetown, Sierra Leone; Shebeyb-Fluss, Somaliland; Unt. Congo; Gellago, West-Somaliland; Maziwa Mitalu, zwischen Mombasa und Kilimandjaro (B. M.), Accra, Goldküste; Banana, Unt. Congo; Berge zwischen Goldküste und Aschantiland; Odumase, O. Goldküste (Mus. Senckenbg.), Bismarckburg, Misahöhe, Gandu, Jendi, Sebbe, Kete, Togo; Duque de Braganza (Pungo Andongo), Tana, D. Ost-Afrika, Chinchoxo (Mus. Berol.), Webithal, Djubasteppen, Sheik Hussein und Furza am Rudolf-See, Stanley Pool am Congo, Elba, Audo-Berge, Ela Gura (Blngr.), Ambaca, Duque de Braganza, Mual-, Yamoo- und Dondo-Land (Mus. Lissabon), Cabinda (Hesse).

Helm hinten wenig erhöht (Abstand der Helmspitze vom Nacken ungefähr $^1/_2$—$^2/_3$ Orbitaldurchmesser gleich kommend), aber doch mehr als bei *senegalensis*; Parietalkamm mehr oder weniger deutlich; aber nur eine niedrige Leiste auf dem flachen oder schwach dachförmigen Hinterkopf darstellend; die Entfernung zwischen Helmspitze und Mundwinkel ungefähr gleich der Länge der Mundspalte; kein Schnauzenfortsatz; Lateralkamm stark, fast zur Helmspitze reichend. Occipitallappen angedeutet, aber wenig oder nicht beweglich. Obere Kopfschuppen fast durchweg flach, grösser als die des Rumpfes, unter einander in der Grösse wenig verschieden. Körnerschuppen des Körpers grösser und gröber als bei *senegalensis*; Rückenkamm kaum stärker als bei dieser Art und auch nur am vordersten Theil der Rückenfirste; Kehl- und Bauchkamm aus kürzern Schuppen bestehend als bei *senegalensis*, aber doch sehr deutlich und zusammenhängend. Männchen mit einem Fersensporn. Schwanz ebenso lang oder kürzer als Kopf und Rumpf. Kehlbauchkamm weiss, manchmal aber auch blaugrau und dann von der Färbung der übrigen Unterseite nicht deutlich abgehoben. Ein heller Seitenstreifen, ganz wie bei *senegalensis*, nicht selten vorhanden, aber etwas schief nach aufwärts gerichtet, ebenso Spuren eines obern derartigen Streifens, wenigstens durch einen länglichen Fleck hinter der Schläfe angedeutet. Die Schuppen des hellen

Streifens bilden länglich runde Felder, die von sehr kleinen Schüppchen umgeben sind. Aehnliches kommt auch bei zahlreichen andern Arten vor. Bei manchen Exemplaren eine weisse Linie quer über Finger und Zehen, oft auch ein dunkler, hell geränderter, runder Fleck auf der Schnauze. — Lebend grüngelb oder gelblich mit bräunlichen Querbinden oder hellgrün (Tornier).

Länge bis 308 (♂) und 253 (♀) mm (nach Boulenger); ich besitze ein ♀ von 298 mm Totallänge.

Ch. gracilis ist das Anfangsglied einer Reihe von Chamäleons, die den niedrigen Helm und den Besitz eines Fersensporns gemeinsam haben und einander so nahe stehen, dass sie, wie die Formen der *bitaeniatus*-Gruppe, nur Entwicklungsphasen derselben Art darstellen dürften. Das Endglied ist *Ch. dilepis* mit den grössten Occipitallappen der Gruppe; in der Mitte stehen *Ch. parvilobus* und *roperi*.

8. *Ch. dilepis* Leach.

Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 606.

Die unter dem Namen *Ch. gracilis*, *parvilobus*, *dilepis* und *roperi* unterschiedenen Arten bilden eine Formenreihe, welche durch die von *gracilis* zu *dilepis* immer stärkere Entwicklung der Occipitallappen gekennzeichnet ist. Während aber von *gracilis* zu *parvilobus* immerhin eine noch eben bemerkbare Kluft existirt, gehen die übrigen oben erwähnten Formen vollständig und allmählich in einander über, müssen daher unbedingt unter dem ältesten Namen *Ch. dilepis* vereinigt werden. Wenn ich die Literatur- und Fundortsangaben getrennt gelassen habe, so geschah dies der leichtern Orientirung halber, da ja im Allgemeinen der bei weitem grösste Theil aller Exemplare einer oder der andern Form zugezählt werden kann und nur hier und da Uebergangsformen vorkommen.

Die gemeinsamen Charaktere aller 3 Formen sind:

Helm hinten wenig erhöht, mit deutlicher Parietalcrista. Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze etwas kleiner als die Länge der Mundspalte. Kein Schnauzenanhang. Occipitallappen deutlich, beweglich. Beschuppung gleichförmig, aus groben Körnerschuppen bestehend. Ein dunkler, hell geränderter Fleck oben auf der Schnauze und ein weisses Lateralband sowie eine weisse Linie quer über Finger und Zehen (ganz wie bei *gracilis*) häufig. Männchen mit Fersensporn. Kehlbauchkamm deutlich, continuirlich.

Gehört zu den mittelgrossen Chamäleons, obwohl die extreme Form *dilepis* im weiblichen Geschlecht immerhin über 30 cm Länge erreicht. Die Art ist ovipar, wie alle vorhergehenden.

Vorkommen: Fast das ganze tropische und südliche Afrika, von Togo und Somaliland bis Natal. Fehlt im Capland, Senegambien, Abessynien. In Süd-Afrika ist die Form *dilepis* selten, in Ost-Afrika dagegen scheint *parvilobus* zurückzutreten; *roperi* wurde bisher nur in Ost-Afrika und Togo vorgefunden.

Da TORNIER *dilepis* und *parvilobus* in seinen neuesten Arbeiten nicht mehr trennt, so führe ich die dort angegebenen Fundorte an dieser Stelle an: Mikindani, Usambara; Iringa in Uhehe; östliches Uhehe; Rufidji; nördliche Kuthu-Steppe; Ruahu-Fluss, Uhehe; Lindi; Unyika, beim Dorf Luembu in 1600 m Höhe; Nguelo; Massai-Land; Langenburg; Ujiji; Songwe am Nyassa (Rugwe-Fluss); Uranda am Ruckwa-See; Sansibar; engl. Tana-Gebiet, Misahöh, Togo.

var. quilensis Boc.

BARBOZA DU BOCAGE, in: Jorn. Sc. Lisboa, V. 1, 1866, p. 59.
BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 449, tab. 39, fig. 5 (*parvilobus*).
BARBOZA DU BOCAGE, Herpet. Angola, 1895, p. 60, tab. 8, fig. 3 (*quilensis*). Beide Abbildungen gut, anscheinend identisch.
BOETTGER, in: Ber. Senckenb. nat. Ges. Frankfurt, 1886/87, p. 152, u. 1894, p. 91 (*parvilobus*).
MOCQUARD, in: Bull. Soc. philom. Paris, (8) V. 9, 1896/97, p. 5 (*quilensis* Boc.).
TORNIER, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 47 (*parvilobus*).
WERNER, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1897, p. 402 (*parvilobus*).
—, in: Jahrb. naturw. Ver. Magdeburg, 1898, p. 16 (*parvilobus*).
TORNIER, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 606 (*dilepis*).
BOULENGER, in: Proc. zool. Soc. London, 1900, p. 450 (*quilensis*).

Magila, Kakoma (D. Ost-Afrika, TORNIER), Damaraland, Ondonga, Ovamboland (BTTGR.); Matchlessmine, Rehobother Gebiet, Namaland; Massabe, Loangoküste; Port Natal (Mus. Senckenbg.); Unt. Congo; Kamerun, Gabun, Natal; Pretoria, Transvaal; Mombasa; R. Nata, Kalahari; Zululand; Niger-Mündung; Natal; Delagoa-Bai (B. M.); Lambaréné, Gabun (Mus. Paris); Ogowe; Barombi, Kamerun; Mozambique, Neu-Barmen (Mus. Berol.); Rio Quilo, Maiumba, S. Salvador du Congo, Ogové (Mus. Lissabon); Damaraland, Kimberley, Durban, Barberton, Delagoa-Bai, Salisbury, Bulawayo, Matabeleland, Tanganyika Plateau, Pietersburg, Transvaal (S.-Afr. Mus.).

Helm hinten wenig erhöht, weniger als bei *gracilis*; Parietalkamm sehr undeutlich oder schwach entwickelt; hier wie bei *senegalensis* und *gracilis* ist er eigentlich kein wirklicher, sich aus dem Niveau des Hinterkopfes erhebender, nach beiden Seiten sich abdachender Kamm, sondern nur eine niedrige, gerade, dem flachen oder schwach gewölbten Hinterkopf

aufliegende Leiste. Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze fast so gross wie die Länge der Mundspalte. Kein Schnauzenanhang. Lateralkamm stark, meistens bis fast zur Helmspitze, bei Exemplaren von Natal und Transvaal nur bis zur Aufwärtsbiegung gegen die Helmspitze (also halbwegs zwischen Auge und Helmspitze) deutlich. Occipitallappen vorhanden, frei beweglich, klein oder (bei südafrikanischen Stücken) ziemlich gross, niemals aber in der Mittellinie hinter der Helmspitze sich berührend, sondern eine ◡◡förmige Figur bildend. Beschuppung wie bei *gracilis*, nur der Kehlbauchkamm etwas stärker. Männchen mit einem Fersensporn. Schwanz etwas länger oder etwas kürzer als Kopf und Rumpf, ersteres gewöhnlich beim ♂, letzteres beim ♀. Kehlbauchkamm weisslich oder gelblich; häufig ein gelbliches Längsband jederseits, ganz wie bei den beiden vorigen Arten. Mundränder meist dunkel.

Länge 230 (♂), 222 (♀) mm. — Diese Form ist als eine Kümmerform des *dilepis* aufzufassen, die auf einem jugendlichern Stadium der Entwicklung (sowohl der Occipitallappen als der Körpergrösse) stehen bleibt.

var. dilepis Leach.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 450, tab. 39, fig. 6.
Mocquard, in: Mém. Soc. philom. Paris, 1888, p. 111.
Pfeffer, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anst., V. 10, 1892, p. 7.
Barboza du Bocage, Herpet. Angola, 1895, p. 9.
Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 47, tab. 3.
Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 19, 1897, p. 278.
—, in: Ann. Mus. Genova, 1898, p. 720.
Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 606.

Sansibar, Tanga, Magila, Pangani, Bagamoyo. Useguha, Dar-es-Salaam, Irangi, Rubu Mbahi, Margusia (Massai-Steppe), Kakoma, Morogoro, Ngome (Kavirondo), Unyamwesi (Tornier), Bongo-Congo, Lugh, Somaliland (Blngr.), Kilimandjaro, Mombasa; Zomba, Brit. Ost-Afrika; Nyassa-See; Tanganyika-See; Blantyre; Kota-Kota, südwestl. vom Nyassa-See; Myika-District; Myika-Plateau; Masuku-Plateau; Fort Hill; N. Nyassaland; Inhambane; Unterer Congo; Kwebe Hills, am Nyassa-See; (B. M.) Banana am Congo; (Mus. Senckenberg) Udjidji, Ogowe, Ukumba; Kamerun; Mozambique; Gerlachshoop, Transvaal; Walfischbai; Chinchoxo, Catumballa, Benguella, Pangani, Gabun; (Mus. Berol.) Ambaca, Duque de Braganza, Huilla, Gambos, Lubango, Cabinda, Novo Redondo, S. Salvador du Congo, Quissange, Quindumbo, Cahata, Quibula, Mossamedes (Bocage), Swakopmund (Mus. München).

Helm hinten, wie bei *parvilobus*, schwach erhöht; Parietalkamm undeutlich oder schwach. Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze

nahezu der Länge der Mundspalte gleich kommend. Kein Schnauzenanhang. Lateralkamm stark, oft fast bis zum Hinterende des Parietalkammes reichend, wie bei den vorigen Arten bei magern Exemplaren weiter als bei wohlgenährten (weil das Squamosum die Haut vortreibt). Occipitallappen sehr gross, in der Mittellinie hinter dem Helm zusammenstossend, eine ⌣⌣förmige Figur bildend, frei beweglich; die Schuppen auf den Occipitallappen gross. Beschuppung wie bei *Ch. parvilobus* und *gracilis*, Kehlbauchkamm sehr deutlich. Männchen mit einem Fersensporn. Schwanz etwas länger (gewöhnlich beim ♂) oder kürzer (♀) als Kopf und Rumpf.

Länge 250 (♂), 305 (♀) mm, nach Boulenger.

Ueber den Farbenwechsel und die Färbung macht Tornier (Kriechthiere Deutsch Ost-Afrikas, p. 48) nach Böhm folgende Angaben.

„Der Farbwechsel der Individuen geht bei Erregung oft sehr schnell vor sich und durchläuft das Colorit von einem hellen Orangegelb alle Stadien von Grün — einfarbig oder mit schwarzer Fleckenzeichnung — bis zum Tiefschwärzlichen. So notirte ich mir z. B.: Tabora: ein schönes Steingrau mit dunkel chocoladebraunen Fleckenstreifen. An den Bauchseiten und hinter den Kopflappen weiss, dazwischen lichtgelb. Durch Ausdehnung dieses Gelb über den ganzen Körper, namentlich auf den beschatteten Stellen, geht die Grundfarbe in ein lichtes, die der Flecken in gesättigtes Gelbgrün über. Unterseite weissgrau bis weiss. Bei Aufregung werden die Flecken ganz schwarz, und auf der geblähten Kehle treten gelbe Längsstreifen hervor. Iris lebhaft rothgelb. Individuen aus der Mgunda Mkali waren ganz röthlichgelb und veränderten diese Färbung ins Rosenroth.“

Stuhlmann berichtet ebenfalls von verschieden gefärbten Individuen und ist sogar geneigt, auf Grund seiner Studien auf 3 Farbenvarietäten des *Chamaeleon dilepis* zu schliessen, von denen er, soweit seine Untersuchungen reichen, annimmt, dass sie auch standörtlich getrennt sind:

„1. Form (Küstenform nach Stuhlmann): In der Ruhe hellgrün, Seitenstreif und Flecken darüber hellgelb, ebenso Bauchstreif und Fussohlen. In der Erregung: mit schwarzen Punkten und Flecken bis ganz braunschwarz; Aufspreizung des Hinterhauptlappens und Kehlsacks; Gegenstemmen der Zunge von innen, wodurch die orangefarbenen Längsfalten der Kehle herauskommen; faucht. Im Dunkeln und bei völliger Ruhe: gelbgrau-erdfahl mit heller Seitenlinie und Flecken.“

„2. Form (Steppenform). Grösse und Gewohnheiten ganz wie die vorige Form. In der Ruhe: hell aschgrau, etwas gelbbräunlich, fein

rostbraun gesprenkelt. Zehenenden ebenfalls rostbraun; ein breiter weisser Seitenstreif und darüber 1—3 weisse Punkte; inmitten der Körperseiten und an den Schwanzseiten leichte Andeutung dunkler Querbinden. Das Graugelb verdunkelt sich etwas; der Kehlsack wird aufgebläht, wobei die gelben Falten sichtbar werden."

„In den Wüstensteppen von Ugogo nicht selten, niemals dort grüne Formen wie in Unjoro und Uniamwesi."

„3. Form: Ohne weisse Seitenbinde oder Flecken, Gelb vorherrschend. In Erregung: dunkel schwarzgrün und grosse, intensiv gelbe Flecken; an der Kehle grünlich, mit einigen weissen Punkten. In der Ruhe: schwarze Querbinden mit grünen Zwischenräumen, viele gelbe kleine Flecke, Kamm schwärzlich; Kehlsack gelb gestreift. Zehen nicht rostbraun gefärbt. Auf den Seitenbindenpartien fehlt das dunkle Pigment, doch sind keine weissen Binden vorhanden. Schwanz grüngelb mit schwarzen Binden. Licht- und Schattenseite stets bedeutend verschieden gefärbt. Faucht sehr stark. Unterschied von den beiden vorigen: Mangel der weissen Binde und Vorherrschen der gelben Sprenkelung. Mangel der braunen Zehen. Grösseres Thier als die vorigen. Fundort: Mkonse in Uniamwesi."

3 Exemplare vom Ruckwa-See beschreibt der Sammler GLAUNING folgendermaassen: 1) Färbung hellbraun mit dunkler Strichelung; nach Farbenwechsel gelb mit rostbraunen Flecken. 2) Hellgrün mit schwarzen Strichen. 3) Färbung hellbraun mit dunkelgrauer Streifung; nach Farbenwechsel gelb mit rostbraunen Flecken.

Bei 3 ♂♂ aus Iringa in Uhehe erwähnt TORNIER als auffällig, dass die Kehlbauchcrista nicht weiss, sondern grau gefärbt ist (auch ich habe Exemplare mit nicht weiss, sondern grauviolett gefärbter Kehlbauchcrista gesehen, die bei der Bestimmung einige Schwierigkeit machen könnten, obwohl in den spätern Abschnitten der Tabelle kein Chamäleon vorkommt, welches mit *Ch. dilepis* verwechselt werden könnte); alle 3 Thiere sind am Körper dunkel gesprenkelt; im Leben waren die Thiere grün mit schwarzen Sprenkeln, auch die Bauchcrista war grün und gesprenkelt, wie die sehr frisch angekommenen Individuen noch sehr deutlich zeigten.

„Die Waniamwese", schreibt BÖHM, „fürchten lächerlicher Weise diese Thiere als giftig."

Dies ist auch auf Madagascar bezw. Nossi Bé (BOETTGER, Rept. Amph. Mad., 1887, p. 2) und in Angola (BOCAGE, Herp. Angola, 1895, p. 61) der Fall, ebenso wie in gewissen Theilen Aegyptens, wo ich beobachtete, dass das *Ch. vulgaris* (Hirba'a oder Djemel el Jehud =

Judenkameel) von den Bewohnern unter keiner Bedingung mit der blossen Hand berührt wird.

Bei den Tafelschuppen der Occipitallappen des *Ch. dilepis* ist eine ähnliche Erscheinung zu bemerken, wie ich sie bei den Kopfschildern der Boiden nachgewiesen habe (in: Arb. zool. Inst. Wien, V. 11, 1899), indem, wie Tornier (in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 609), eine frühere gegentheilige Auffassung richtigstellend, erkannte, diese grossen Schuppen, die vieleckige Platten darstellen, die fest zusammenschliessen, in jüngern Wachsthumsstadien vorkommen (vergl. Kriechthiere D. Ost-Afrikas, tab. 3, fig. 4) und mit dem Weiterwachsen der Kopflappen zuerst die Spitzen der Kopflappen sich abtrennen und zu selbständigen kleinen Schuppen von meist noch recht ansehnlicher Grösse werden. Wachsen dann die Kopflappen noch weiter, so trennen sich auch Randtheile der vieleckigen Platten ab und werden zu kleinen Schüppchen, welche zum Schluss reihenweise zwischen den nunmehr rundlich gewordenen Hauptplatten liegen (l. c. tab. 3, fig. 1).

var. roperi Blgr.

Boulenger, in: Proc. zool. Soc. London, 1890, p. 85, tab. 8, fig. 4 (gute Abbildung).

Stejneger, in: Proc. U. S. nation. Mus., V. 14, 1891, p. 354.

Tornier, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 47; in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 607; in: Arch. Naturg., 1901 (Beiheft) p. 88.

Kilifé; N. der Kiboko-Berge; Ngatana; Samburu, Kulunga; Brit. Ost-Afrika (B. M.); Mombao, Kakoma, Nakuro, Taita, Ukamba (Mus. Berlin); Kilimandjaro (U. S. Nat. Mus.); Uhehe, Iringa, Utschungeve-Berge, Iringi, Sansibar, Langenburg, D. Ost-Afrika; Wanga, Takaungu, Kenia, Milanji; Brit. Ost-Afrika; Misahöh, Togo (Tornier).

„Helm hinten wenig erhöht; Parietalleiste sehr deutlich, aber niedrig; die Entfernung der Helmspitze vom Mundwinkel ist ein wenig kleiner als die Länge der Mundspalte; kein Schnauzenanhang; Lateralkamm stark, gegen die Helmspitze undeutlicher; Occipitallappen sehr deutlich, vollständig von einander getrennt. Körper mit gleichförmigen, ziemlich grossen Körnerschuppen bedeckt; ein schwach gesägter, nach hinten undeutlich werdender Rückenkamm. Kehl- und Bauchkamm sehr deutlich, continuirlich. Kein Fersensporn [1]). Kehlbauchkamm weisslich."

1) Merkwürdiger Weise besitzt aber ein mir von Boulenger gesandtes Exemplar einen sehr deutlichen Fersensporn! Und dasselbe ist

Totallänge 220 (♂), 197 (♀) mm; mein ♂ misst etwas mehr (222 mm).

var. isabellinus Gthr.

Günther, in: Proc. zool. Soc. London, 1892, p. 556, tab. 33, fig. 2 (gute Abbildung).
Boettger, in: Zool. Anz., 1893, No. 416, p. 116 (*ruspolii*).

Shiré Highlands (Gthr.), Ogadeen, Somaliland (Bttgr.).

Unterscheidet sich von der typischen Form durch die viel grössern Schuppen auf den Occipitallappen, die nur in 3—4 senkrechten Reihen stehen, die in $^2/_5$ des Abstandes zwischen Auge und Helmspitze plötzlich aufhörende Lateralcrista und durch die grössere Entfernung von Rachencommissur und Helmspitze („deutlich grösser als die Mundlänge" bei Boettger; „considerably longer than the length of the mouth" bei Günther).

Länge nach Boettger 263 mm (♂), 219 mm (♀).

Hell graugrün, mit oder ohne rothbraune Flecken und Maschenzeichnung; Helmcristen, Rückenfirst und Mundspalte rothbraun, im Leben schön orange.

Diese Form verdient vielleicht eher als irgend eine der 3 andern Formen den Rang einer eignen Art, da ihre Charaktere sehr ausgesprochen sind und eine Unterscheidung von *dilepis* leicht zulassen. Da ich jedoch diese Art nicht selbst gesehen habe, so will ich von ihrer Reactivirung, nicht ohne diesen nachdrücklichen Hinweis, vor der Hand absehen.

9. *Ch. monachus* Gray.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 451.
Mocqard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1892/93, (8) V. 7, p. 114.
Gute Abbildung bei Gray's Originalbeschreibung in: Proc. zool. Soc. London, 1864, tab. 3.

Sokotra.

Helm hinten mässig (um einen Orbitaldurchmesser über den Nacken). erhöht, dachförmig; ein starker Parietalkamm; Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze ebenso gross oder etwas grösser als die Länge des Mundes. Keine Schnauzenanhänge, Schnauze etwas länger als der Orbitaldurchmesser. Lateralkamm stark, nicht bis zum Hinterhaupt reichend; Occipitallappen sehr gross, hinter der Helmspitze ver-

---

nach Mittheilungen von Herrn Custos Tornier auch bei Exemplaren des Berliner Museums der Fall. Das *Ch. roperi* gehört daher in den Formenkreis des *Ch. dilepis*.

einigt, mit grossen, flachen, rundlichen Tuberkelschuppen bedeckt, welche durch feine Körnerschuppen getrennt sind. Rumpf und Kehle mit kleinen Körnerschuppen bedeckt, untermischt mit stark vergrösserten, runden, flachen, convexen oder schwach kegelförmigen, gleich weit von einander abstehenden Tuberkelschuppen. Die Schuppen auf Kehle und Bauch grösser als die auf dem Rücken und sehr ungleich. Gliedmaassen auf der Aussenseite mit vorwiegend grossen Schuppen. Grosse, kegelförmige Tuberkelschuppen bilden einen deutlichen Kamm längs der Mittelinie des Rückens; ein Kamm von langen, zugespitzten Tuberkeln längs der Kehle; eine Reihe von quer erweiterten, vergrösserten Schuppen längs der Bauchmittellinie, von halbkugliger Gestalt, daher keinen Kamm bildend. Männchen mit einen Fersensporn. Schwanz ebenso lang wie Kopf und Rumpf oder ein wenig länger. Kehlbauchlinie weiss; viele Tuberkeln des Rückenkamms weiss. Seiten weiss gefleckt und marmorirt. Augenlid mit dunklen Radiärstreifen.

10. *Ch. bitaeniatus* Fischer.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 452.
Müller, F., in: Verh. nat. Ges. Basel, V. 8, p. 294, 1887 (errore *bivittatus*).
Steindachner, in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1891, p. 311, tab. B, fig. 1 u. 2 (*hoehneli* und *leikipiensis*).
Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 9, 1892, p. 72.
Günther, ibid. (6) V. 15, 1895, p. 524, tab. 21, fig. A (*ellioti*).
Boulenger, in: Proc. zool. Soc. London, 1896, p. 215.
—, in: Ann. Mus. Genova, 1896, p. 10; 1898, p. 720.
Tornier, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 50.
—, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 610.

Ost-Afrika, im Hochgebirge.

var. ellioti: Uganda; Fuss des Ruwenzori (5000—6000′ engl.), Kavirondo (3900—4000′ engl.) (Brit. Mus.), Sesse in Uganda, Kagehi am Victoria Nyansa; Chagwe in Uganda; Nakuro.

var. bitaeniata: Massai-Land; Karagwe (1500 m); Lendu-Plateau (1400—1600 m); Banjoro-Berg in Karagwe; Gipfel des Kilima Meza; zwischen Badditù und Dimé, N.-O. vom Rudolf-See; Gopo Cal Maru, Leikipia; G. Laschan, Leikipia; Abeia-See (Galla-Land); Coromma am Abeia-See; zwischen Sancurrur und Amarr, Somaliland; Witu; Mau-Gebirge, Uganda (7500′ engl.); Kilima-Ndjaro (3000—5000′ engl.); Kenia.

var. leikipiensis: Leikipia (6000′); Gurui (3000—3200 m), Kifinika, Marangu (2000—2700 m).

var. hoehneli: Leikipia; Kenia; Mau-Gebirge (7500′ engl.), Kibibi-Becken; Mt. Elgon, Uganda.

Diese Art variirt ausserordentlich in der Form des Rücken- und Kinnkamms, in der Höhe des Helms, in der Körperbeschuppung und in der Form der Schnauzenspitze, so dass man die 4 extremsten Formen als ebenso viele verschiedene Arten beschrieben hat, was, wie Boulenger und besonders Tornier nachgewiesen haben, unzulässig ist, da diese 4 Formen durch Uebergänge vollständig verbunden sind und daher eine geschlossene Reihe von *Ch. ellioti* zu *hoehneli* existirt.

Es lässt sich demnach sehr wenig Gemeinsames für die 4 Formen aufstellen, und zwar Folgendes:

Parietalkamm vorhanden, weit nach vorn reichend, mit 2 Seitenästen; ebenso eine horizontal über die Schläfe ziehende Temporalleiste; keine Spur von Occipitallappen; Beschuppung ungleich; ein Rücken- und ein Kehl-Bauchkamm vorhanden; kein Fersensporn; Schwanz ebenso lang oder ein wenig kürzer als Kopf und Rumpf. — *Ch. bitaeniatus* ist als Gebirgsform lebend gebärend.

Es lassen sich nun, wie Tornier trefflich aus einander gesetzt hat, 4 Grundformen unterscheiden:

I. *var. ellioti* Gthr.

in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 15, 1895, p. 524, tab. 21, fig. A.

Entfernung des Mundwinkels von der Helmspitze geringer als die Länge der Mundspalte; Parietalkamm niedrig, gerade, nach vorn in 3 erhabene Tuberkelreihen zwischen die Augen auslaufend; Rücken-, Kehl- und Bauchkamm aus gleich grossen, lanzettlichen, ziemlich dicht hinter einander stehenden Schuppen gebildet; Körperbedeckung aus kleinern und grössern rundlichen Körnerschuppen bestehend, die grössern sehr zahlreich, nicht auffallend grösser als die kleinern und regellos zerstreut. Schnauze ohne knollenförmigen Aufsatz.

Hierzu möchte ich über meine beiden Exemplare Folgendes bemerken: die beiden Seitenäste biegen in sehr spitzem Winkel vom Parietalkamm (der direct in den Rückenkamm übergeht) ab, laufen dann parallel mit ihm und erreichen mit ihren Enden nicht die Supraciliarkante, die bald hinter dem Augenbrauenrand sich verliert. Die Temporalcrista endigt am Ende der Schläfe blind. Ein weisses Lateralband an jeder Körperseite, am Ende der Temporalcrista beginnend; bei einem Individuum 2 weisse Längslinien über die Schläfe, unter der Temporalcrista. Bei einem ♀ des Münchner Museums finde ich die Schuppen des Kehlkamms sehr stark seitlich platt gedrückt, die ersten des Rückenkamms höher und schlanker als die hintern.

II. *var. bitaeniata* Fischer (s. S. 317).

Exemplare ohne oder mit sehr schwachen Schnauzenknollen; Helm ebenso hoch oder etwas höher als die Mundspalte lang; Schuppen des Rückenkamms manchmal noch annähernd gleich, meist aber schon in Gruppen zu 2—4, die hinterste jeder Gruppe dann immer mehr durch ihre Grösse hervorragend; dann die 1. an Grösse entsprechend abnehmend; Kinnkamm meist mit abwechselnd grössern und kleinern Schuppen; eine obere Reihe von vergrösserten Schuppen auf jeder Körperseite wird immer deutlicher; auch eine zweite untere kann schon auftreten. (Bei meinem ♂ von Coromma erreichen die beiden Seitenäste des Parietalkamms die Supraciliarkanten. Kehle und Schläfe, Schnauze und Stirn schwarzbraun.

III. *var. leikipiensis* Steindachner.

in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1891, p. 311, tab. B, fig. 2.

Helmhöhe ebenso gross oder grösser als die Mundspalte lang; Parietalkamm gewölbt, mit der Horizontalen einen Winkel von etwa 45° bildend; Rückenkamm schrotsägeförmig, die ersten Schuppen jeder Gruppe auffallend kleiner als die letzte; Kinnkamm mit abwechselnd grossen und kleinen Schuppen. Obere Plattenreihe mehr oder weniger deutlich vergrössert, auch eine untere kann vorkommen; Schnauzenknollen wohl entwickelt, fehlt beim Jungen.

IV. *var. hoehneli* Steindachner, ibid. fig. 1.

Helmhöhe grösser als die Mundspalte lang; Parietalkamm gekrümmt, steil ansteigend, etwa wie bei *Ch. calyptratus*; Rücken- und Kinnkamm wie bei voriger Varietät; Tafelschuppen an den Körperseiten in 2 deutlichen Reihen, namentlich die der obern Reihe oft auffallend gross; Schnauzenknollen wohl entwickelt, auch bei den Jungen, ein beschupptes, seitlich zusammengedrücktes Horn bildend.

Ein ♂ des Münchner Museums, von Mau, hat den Kehlkamm aus gleichen, sehr grossen und seitlich stark comprimirten, dreieckigen Schuppen zusammengesetzt. Die Tuberkel des Rückenkamms stehen in Gruppen zu 3 hinter einander, die 1. Schuppe ist stets winzig, die 3. ganz auffallend entwickelt, sicher 4mal so gross wie die 2. Grösste Plattenschuppen der Seiten des Rumpfes kreisrund, eine Reihe bildend, die kleinern ziemlich unregelmässig angeordnet. Gabeläste des Parietalkamms die Augenbraukante fast erreichend.

Die extremen Formen dürften, wie Tornier mit Recht vermuthet, dem Hochgebirge angehören. Der Schnauzenfortsatz ist bei denjenigen Formen, wo er am stärksten entwickelt ist, auch beim ♀ ebenso deutlich wie beim ♂ und mit Schuppen bekleidet. Zu bemerken wäre

noch, dass die heterogene Beschuppung sich erst bei den extremen Formen auf die Beine und nur bei den extremsten auf den Schwanz zu erstrecken pflegt.

Länge: 160 mm (STEINDACHNER's *leikipiensis* ♂), 152 (GÜNTHER's *ellioti* ♂).

Ueber die Färbung bemerkt VOLKENS (TORNIER l. c. p. 53): „Die Farbe der Erwachsenen ist in der Ruhe wie die der Spiritus-Exemplare (Grundfarbe grauweiss mit vielen braunen Flecken, besonders am Rücken, und mit einer gelben obern Seitenlinie, die über die daselbst befindlichen Tafelschuppen hinwegläuft, die Schuppenlinie und Farbenlinie decken sich hier also). Beim gereizten Thier schlägt die Farbe in ein helleres Grasgrün um."

STUHLMANN giebt an (TORNIER l. c. p. 53): „Die Thiere aus Kafuro waren graubraun und grauweiss." Die Thiere aus Karagwe beschreibt er als „graubraun-grünlich, Kehlfalten orange"; die vom Lendu-Plateau waren „grün bis graubraun, mit gelbbrauner Seitenlinie, Kehlfalten blau und blaugrün". Bei dem Individuum aus Sesse bemerkt er: „Die braunen Körperpartien verschwinden nie, weder in der Ruhe, noch im Zorn, diese Farbe wird nur etwas heller oder dunkler, Kehlfalten hellblau."

Ein junges Thier, von VOLKENS gesammelt, ist vorn durchweg schwarzbraun gefärbt, nur seine Lippenränder sind zu hellem Braun abgeblasst, und sein Körper von der Mitte bis zur Schwanzwurzel ist hellgrau mit braunen Flecken. Eine ganze Anzahl der TORNIER vorliegenden Exemplare hat diese dunkle Färbung des jungen Thieres auf dem ganzen Körper beibehalten.

Ich habe von den als besondere Arten beschriebenen Varietäten die Typen von *Ch. bitaeniatus*, *leikipiensis* und *hoehneli* gesehen. Von den erstern sind alle wirkliche „*bitaeniatus*", denn sie besitzen alle einen zweiten Längsstreifen unterhalb des hier schon erwähnten, und zwar zieht dieser von der Insertion des Vorderbeins zu der des Hinterbeins, über die untere Reihe vergrösserter Schuppen. Färbung hell graubraun, Streifen weisslich. — Die Originale von *Ch. leikipiensis* und *hoehneli* sind graubraun, ohne Streifen.

Aus der wichtigen Studie TORNIER's, auf die ich im Uebrigen verweisen muss, hebe ich nur noch hervor, dass bei *Ch. bitaeniatus* kein Geschlechtsdimorphismus herrscht, ja dass gerade die ♀♀ die extremsten Artcharaktere am reinsten darbieten; dies gilt auch vom Nasenaufsatz, was um so bemerkenswerther ist, weil bei andern Chamäleons die Nasenaufsätze als „secundäre Geschlechtscharaktere" nur

beim männlichen Geschlecht gefunden werden (vergl. übrigens *Ch. fischeri*, *parsonsi*, *melleri*). Ferner ist höchst bemerkenswerth, dass relativ junge Embryonen aus einem extrem ausgebildeten Weibchen bereits den Schnauzenfortsatz besitzen, während die Embryonen und Jungen anderer Chamäleons mit solchen Fortsätzen höchstens Spuren davon erkennen lassen.

11. *Ch. laevigatus* (Gray) Tornier.

Gray, in: Proc. zool. Soc. London, 1863, p. 95; 1864, p. 471.
Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 447 (*senegalensis* part.).
Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 55 (*var. senegalensis*), und in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., p. 603 (fig. auf p. 604).

Ost-Afrika: Kadem in Kavirondo, Isirnumo in Kavirondo, Raischuongo in Kavirondo a. d. Ogowe-Bai; Kafuro in Karagwe, in Höhe über 1500 m; Uhehe, Utschungwe-Berge; Kenia (Tornier); 500 Meilen südlich von Khartum (Orig. Ex. Gray's, Brit. Mus.).

Dieses Chamäleon, welches von Gray sehr wenig kenntlich beschrieben worden ist, figurirte bis jetzt als Varietät von *Ch. senegalensis*, bis Tornier erkannte, dass es nicht allein von dieser Art verschieden ist, sondern auch einer ganz andern Gruppe, nämlich der des *Ch. anchietae*, angehört, wie schon ein Blick auf die sehr gelungene Abbildung Tornier's zeigt.

Ich halte mich in der folgenden Beschreibung an die treffliche Charakteristik dieses Autors.

Helm aus einer dachartigen Erhebung bestehend, deren Firste durch die Paristalcrista gebildet wird, die von der Stirn an in convexer Krümmung aufsteigt. Die Augenbrauencristen verlaufen geradlinig eine kurze Strecke über das Auge hinaus nach hinten, vereinigen sich dann aber nicht mit ihren Enden, sondern hören ziemlich plötzlich auf; so geht also hier die Helmfläche direct in den Nacken über. Dabei ist die Helmhöhe trotzdem auffällig niedrig, denn der Zwischenraum zwischen dem Mundwinkel und der Helmspitze ist nicht so gross wie die Mundöffnung. Der Helmrand setzt sich daher auch gar nicht vom Hals ab, sondern geht mit seiner Parietalcrista ohne wesentliche Einsenkung direct in den Rückenkamm des Thieres über. Das Helminnere ist mit feinen Convexschuppen besetzt. Bauchkamm aus 3 neben einander liegenden Reihen weisser Schuppen bestehend; die mittlere dieser Schuppenreihen ist die grösste, sie reicht vom Kinn bis zum After, und ihre Schuppen sind im Verhältniss zu der geringen Grösse des Thieres auffällig lang und stehen so ungemein dicht hinter

einander, dass sie sich schwach „schuppenartig" decken. Diese Hauptschuppenreihe wird dann an jeder Seite von einer ebenfalls weissen Nebenschuppenreihe begleitet. Diese Schuppen sind besonders an der Kehle Kegelschuppen von ansehnlicher Grösse, so dass der Kehlkamm hier ungemein compact aussieht. Die Rückenmittellinie wird von einer Schuppenreihe eingenommen, deren Schuppen zwar deutlich grösser sind als die der Nachbarreihen, auch convex gewölbte Oberfläche haben, aber selbst im Nacken des Thieres nicht kegelförmig werden. Schwanz fast drehrund. Körper ausserordentlich fein beschuppt (noch viel feiner als bei *Ch. senegalensis*) und alle Schuppen von gleicher Grösse. ♂ ohne Sporen an der Ferse.

Färbung der Exemplare von Kafuro: Keine Längsstreifen, Kehlfalten blau, Körperfarbe graubraun, etwas oliv, besonders Bauch und Augen. Andere Individuen haben zwei voll entwickelte bräunliche Längsstreifen; bei einem der obere der beiden Streifen durch lang gezogene Flecken, ein anderes mit einem voll entwickelten obern Längsstreifen einer-, eine Fleckenreihe an derselben Stelle andrerseits. Ein Junges von Kavirondo beiderseits eine obere Fleckenreihe; unten einen Längsstreifen. Ein Exemplar aus Kavirondo (leg. Goetze) ohne Längsstreifen, im Leben wahrscheinlich dunkelgrün, mit vielen gelbröthlichen Flecken, die überall verstreut sind. Tornier hält diese Flecken für dieselben, welche bei den andern Individuen Reihen oder Streifen bilden.

Totallänge eines erwachsenen ♂ nach Tornier 178 mm, Schwanz 87, Helmhöhe 17, Mundöffnung 19, Körper 91, Femur 21, Tibia 19, Fuss 12 mm.

Ch. laevigatus gehört wie seine nähern Verwandten zu den kleinern Arten der Gattung.

11a. *Ch. sphaeropholis* Reichenow.

in: Zool. Anz., V. 10, No. 255, 1887, p. 370.
Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 55, tab. 2, fig. 3.

„Ein von dem Afrikareisenden Dr. G. A. Fischer bei Kagehi am Victoria-Nyansa gesammeltes Chamäleon, ein weibliches Individuum mit stark entwickeltem Eierstock. Dasselbe steht dem *Ch. senegalensis*, insbesondere der als *Ch. laevigatus* von Gray beschriebenen Jugendform dieser Art, am nächsten. Kehle und Bauch sind durch eine Reihe weisser conischer Schuppen gesägt, welche auf der Kehle jederseits von einer Reihe ebenfalls conischer und weisser, aber bedeutend kleinerer Schuppen gesäumt wird und auf dem hintern Theil des

Bauches in eine Doppelreihe übergeht. Der Rücken zeigt keine Spur eines Kammes, auch keine durch Grösse oder Form von der übrigen Körperbedeckung abweichende Schuppenreihe. Das Hinterhaupt bildet einen nach allen Seiten gleichmässig abfallenden Höcker und hat keine scharf abgesetzte Hinterhauptskante. Auf seinem vordern Theil zeigt der Hinterhauptshöcker eine schwache Medianleiste. Die Superciliarkanten setzen sich, allmählich schwächer werdend, hinter das Auge längs der Seite des Hinterhauptes fort. Die Hirngegend ist concav. Der ganze Körper ist mit gleichmässigen, kugligen Körnerschuppen bedeckt. Gleiche Schuppen finden sich auf dem Kopfe; nur der vordere Theil der Superciliarkanten zeigt eine Reihe flacher, hexagonaler bis vierkantiger Schuppen. Eine weisse Binde verläuft längs der Körperseite von der Achsel bis fast in die Leistengegend, eine zweite durchbrochene, vorn durch kurze Striche, hinten durch Flecke gebildete weisse Linie geht parallel mit der Rückenlinie vom Halse, in der Mitte zwischen Rücken und Schulter beginnend, bis an die Hüfte. Längs der Innenseite der Gliedmaassen verläuft ebenfalls eine Längsbinde. Auch die Zehensohlen sind weiss.

Länge von der Schnauzenspitze bis zum After 74, Schwanzlänge 63, von der Schnauzenspitze bis zum Mundwinkel 15, Oberschenkel 13, Unterschenkel 12 mm."

Dieses Chamäleon, welches nur in einem Exemplar bekannt ist, wird von Boulenger und Tornier für ein abnormes *Ch. laevigatus*, dessen Kopfcristen in der Entwicklung zurückgeblieben sind, angesehen. Ich schliesse mich dieser Ansicht zwar vollständig an, will aber, wie Tornier, die Art vorläufig noch beibehalten, obwohl bei dem Umstand, dass das *Ch. sphaeropholis* nahezu das einzige deutsch-ostafrikanische Chamäleon ist, welches trotz des Sammeleifers der deutschen Forscher ein Unicum geblieben ist, während viel später entdeckte Arten, wie die meisten von Tornier 1899 und 1900 beschriebenen, bereits in mehreren Exemplaren bekannt sind, die Wahrscheinlichkeit, dass hier eine Entwicklungshemmung vorliegt, bereits sehr gross ist.

12. *Ch. anchietae* Barboza du Bocage.

Bocage, in: Jorn. Sc. Lisboa, V. 4, 1872, p. 72, fig., und Herp. Angola, 1895, p. 62, tab. 8, fig. 2 (genügend gute Abbildungen bei beiden Arbeiten).

Mossamedes; Huilla, Lobango, Angola.

Helm wenig erhöht, aber doch etwas dachig, mit starkem, geradem oder wenig gebogenem Parietalkamm, der fast unmittelbar in die Rücken-

firste übergeht; Entfernung des Mundwinkels von der Helmspitze ebenso gross wie die vom Mundwinkel zum Nasenloch oder etwas grösser; kein Schnauzenanhang; ein starker Lateralkamm (horizontale Fortsetzung der Supraorbitalleiste oberhalb der Temporalregion, nicht in der Höhe des Auges entspringend und die Temporalregion durchquerend), welcher an der Stelle, wo er sich bei andern Chamäleons nach aufwärts zur Helmspitze zu wenden pflegt, plötzlich aufhört. Keine Spur von Occipitallappen. Kopf mit sehr kleinen, gleichmässigen Körnerschuppen; ebenso der übrige Körper gleichmässig mit kleinen Granulis bedeckt. Kein Rückenkamm, die Schuppen der Rückenschneide mehr oder weniger deutlich 2 Längsreihen bildend; eine Reihe kegelförmiger, vergrösserter Schuppen bildet einen deutlichen Kamm vom Kinn zum After. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger oder kürzer als Kopf und Rumpf. Keine Achseltaschen.

Färbung (in Spiritus) blaugrau, eine ziemlich breite weisse Linie vom Kinn zum After (drei Schuppenlängsreihen, deren mittlere der Kehl-Bauchkamm ist, einnehmend). Unterseite des Schwanzes und Innenseite der Beine schmutzig weiss, von der grauen Oberseite deutlich abgesetzt. Bei einem Exemplar meiner Sammlung sehe ich auch noch ziemlich zahlreiche weisse, halbmondförmige Strichel an den Körperseiten, eine kurze, weisse, horizontale Längslinie oberhalb des Oberarms und eine deutliche, weisse Längslinie auf der Schwanzfirste; ferner eine weisse Querlinie über Finger und Zehen, von letztern deutlich über den Hinterrand des äussern Fingerbündels, des Unter- und Oberschenkels fortgesetzt, theilweise in Flecken aufgelöst und dunklere Mittelflecken enthaltend.

Totallänge 210, Kopf 31, Schwanz 79 mm.

13. *Ch. lateralis* Gray.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 453.
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1900, p. 96.
Gray, in: Proz. zool. Soc. London, 1864, p. 473, fig. (Kopf, gute Abbildung).

Madagascar (Antananarivo, Betsileo, Mahabo bei Fort Dauphin, Wald von Ikongo).

Helm schwach erhöht, aber doch deutlich dachig, mit starkem, geradem oder wenig gekrümmtem Parietalkamm, der nach einer kleinen Einsenkung im Nacken unmittelbar in die Rückenfirste übergeht. Entfernung zwischen Nasenloch und Mundwinkel ebenso gross oder etwas grösser als die vom Mundwinkel zur Helmspitze. Kein

Schnauzenanhang; ein starker Lateralkamm, wie bei *Ch. anchietae*, der aber sich nur allmählich gegen die Helmspitze hin verliert und immerhin meist bis ans Ende noch erkennbar ist; vom Hinterrand des Augenlids läuft eine schwächere Leiste nach hinten, die sich mit dem Lateralkamm an der Stelle vereinigt, wo sich dieser zur Helmspitze aufwärts wendet; diese Leiste ist, wenn auch oft schwach ausgebildet, stets merkbar und fehlt bei *anchietae*. Keine Spur von Occipitallappen. Kopf und übriger Körper mit kleinen Körnerschuppen entweder gleichförmig bedeckt, oder es sind letztere mit glatten und gewölbten, grössern Körnerschuppen untermischt, von denen die grössten sich auf den Schläfen und auf der Oberseite des Kopfes befinden; sie sind niemals in deutlichen Reihen angeordnet und höchstens 4mal so gross wie die kleinsten. Kein Rückenkamm, die Schuppen auf der Rückenschneide in 2 deutlichen Längsreihen angeordnet; eine Reihe kegelförmiger, vergrösserter Schuppen bildet einen Kamm in der Mittellinie der Kehle, dieser Kamm setzt sich aber beim ♀ nicht, beim ♂ nicht immer auf den Bauch fort. Kein Fersensporn. Achseltaschen vorhanden. Schwanz etwas länger oder kürzer als der übrige Körper.

Färbung blaugrau oder schwärzlich olivengrün (in Spiritus), manchmal Bauchseiten hell olivengrün, dunkel genetzt; eine Linie vom Kinn zum After weiss oder gelblich; eine schmale weissliche Längslinie an jeder Seite des Rumpfes, der Rückenschneide ungefähr 2mal näher als der Bauchmitte. Kopfcristen manchmal gelbbraun gefärbt.

Die Jungen besitzen schwache, aber immerhin deutliche Kopfleisten und Kehlkamm, eine feine Längsfalte auf jeder Seite (wie *Rh. brevicaudatus*, an derselben Stelle, wo die Alten die helle Seitenlinie haben) und tiefe Achselgruben.

Länge nach Boulenger 200 (♂), 158 (♀) mm. Unter den von mir untersuchten Exemplaren erreichte keines diese Länge. In einem untersuchten trächtigen ♀ fand ich 6 Eier.

14. *Ch. campani* Grandidier. (Taf. 23.)

Grandidier, in: Ann. Sc. nat., (5) V. 15, 1872, art. 20.
Boettger, in: Abh. naturw. Ver. Bremen, V. 7, 1881, p. 183.
—, in: Abh. Senckenbg. Ges. Frankfurt, V. 12, p. 479.
—, ll. cc. p. 184 u. 481 (*octotaeniatus*).
Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 1, p. 103.

Madagascar (Ankaratra, C. Madagascar; Spitze des Tsiafakafo; Antananarivo; Ambohimitombo-Wald, Iritriva).

Helm wenig erhöht (beim ♂ wie bei voriger Art, um $^1/_2$ Orbitaldurch-

messer über den Nacken), dachig, mit starkem, wenig gebogenem, nach hinten undeutlich werdendem Parietalkamm. Entfernung von Helmspitze zu Mundwinkel so gross wie die vom letztern Punkt zum Nasenloch, kein Schnauzenanhang; Lateralkamm wie bei *Ch. lateralis*, aber schwächer entwickelt und ebenfalls gegen die Helmspitze undeutlich werdend; ein horizontaler Kamm vom Hinterrand der Orbita ausgehend und wie bei *Ch. lateralis* verlaufend; keine Spur von Occipitallappen. Beschuppung des Kopfes ungleichmässig, auf der Schnauze und Stirn aus ziemlich convexen, auf Schläfen und Hinterkopf aus flachern, mit grössern polygonalen Täfelchen untermischten Körnerschuppen bestehend; auf jeder Seite des Rumpfes 6 (bei BOETTGER's Exemplar 4) Längsreihen von runden, flachen, ziemlich gleich grossen Schuppen, die auffallend grösser sind als die übrigen Körnerschuppen des Körpers; solche vergrösserte Schuppen finden sich auch auf der Aussenseite der Beine und auf dem Schwanz, fehlen aber ganz auf dem Bauch. Kein Rückenkamm, die Rückenschneide mit 2 deutlichen Längsreihen von Schuppen besetzt. Kein Kehl- oder Bauchkamm. Achseltaschen vorhanden. ♂ mit an der Basis deutlich verdicktem Schwanz und einer Andeutung von Kehltaschen, wie sie das verwandte *Ch. goetzei* TORN. und auch manchmal *ellioti* GTHR. deutlich ausgeprägt besitzt.

Oberseite graubraun mit 3 gelben Längslinien auf jeder Seite des Rumpfes und einer weisslichen Längslinie vom Kinn zum After (durchweg 2 Schuppenlängsreihen einnehmend).

Totallänge 119 mm (♂ meiner Sammlung), 107 mm (♀ im Mus. Bremen).

Eine seltne Art, deren ♂ erst im Jahre 1889 durch BOULENGER bekannt wurde.

BOETTGER beschreibt die Färbung des oben erwähnten ♀ des Bremer Museums folgendermaassen:

„Grundfarbe des Thierchens spangrün. Oberkopf schwärzlich mit einigen zwischen den Augen gelbgrünen, auf dem Hinterkopf himmelblauen Punktflecken. Maulspalte oben und unten breit schwarz gesäumt. Ein Strich vom Mundwinkel nach dem Schultergelenk schwefelgelb. Rücken- und Ventrallinie gleichfalls schwefelgelb und ausserdem jederseits noch 3 gelbe Längsstreifen und zwar 1) einer vom Unterrand des Auges anfangend, in $^1/_4$ Körperhöhe bis über die Schwanzbasis hinaus; 2) ein kürzerer in $^1/_2$ Körperhöhe, welcher oberhalb der Insertionen der Gliedmaassen verläuft und dieselben verbindet; 3) ein breiterer, welcher von den Kinnseiten her unterhalb der Insertionen der Gliedmaassen in $^3/_4$ Körperhöhe bis auf den Schwanz läuft und

hier die dunkle Oberseite von der gelben Unterseite abtrennt. Innenseite der Gliedmaassen gelb, mit graugrün gesprenkelt. Die sämmtlichen grössern Schuppen der Seitenreihen himmelblau."

15. *Ch. goetzei* Tornier.

in: Zool. Anz. V. 22, No. 599, 1899, p. 413, tab., fig. 3 (gute Abbildg.).
in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst„ 1900, p. 613.

Uhehe, Utschungwe Berge; Ubena; Pikurugwe-Rücken auf steinigen Abhängen um 2900 m Höhe; Dorf Vanampanga, Landschaft Ussoka, Land Usabua; alles Deutsch Ost-Afrika.

Beschreibung nach Tornier: „Hauptcharaktere: Weder Kehl- noch Bauchcrista. Keine weisse Linie an Kinn, Kehle und Bauch. Kopf ohne Hornbildung. Winzig kleine Hinterhauptslappen. Schuppen am Körper ungleich, aber die Grössenunterschiede nicht sehr bedeutend. Auf der Rücken- und Schwanzmittellinie grössere kegelförmige Schuppen, welche, dicht hinter einander stehend, eine geschlossene Reihe bilden und sich — besonders im vordern Rückentheil — mit ihren nach hinten gerichteten Spitzen decken. Vorn wird diese Reihe an jeder Seite von einer Nebenreihe ähnlicher, aber kleinerer Schuppen begleitet.

Detailbeschreibung: Kopf sehr ähnlich dem des *Ch. anchietae*, mit fast senkrecht nach unten abfallender Stirn und deshalb auffallend kurzer Schnauze; 2 scharfkantige Canthus rostrales mit ungekielten Schuppen, welche sich in gleich beschaffene Augencristen fortsetzen, während die Occipitalcristen durch vergrösserte Schuppen in nicht reihenweiser Anordnung angedeutet, aber nicht voll ausgebildet sind. Die Kopfpartie zwischen Canthus rostrales und Augengräten tief ausgehöhlt. Die Zügelgegend ausgesprochen concav. Eine schwache, nicht convexe Parietalcrista ist vorhanden, die nach vorn zweiästig wird und mit jedem Ast zur Mitte der benachbarten Augengräte geht. Helm niedrig, kürzer als die Mundspalte. Die Schuppen der gesammten Schläfenregion sind verhältnissmässig gross, platt, mit scharfen Winkeln an einander stossend.

Die Occipitallappen sind eigentlich nur angedeutet und stossen am Hinterkopf nicht unmittelbar an einander. Eine grosse, längs gestellte Hauteinfaltung an der Kehle, tief schwarz gefärbt (Kehltasche gewisser Autoren) steht in Beziehung zum Vorschnellen der Zunge, wobei die Körperhaut durch die Zunge stark in die Mundhöhle hineingezogen wird.

Der Körper des Thieres ist sehr feinkörnig beschuppt, trotzdem sind die Schuppen ungleich, doch halten sich die Unterschiede in sehr

mässigen Grenzen; die grössern, ovalen, etwas convex gewölbten Schuppen bilden an zwei Körperstellen (in einer weissen Linie, welche vom Hinterkopf zum Becken und in einer andern Linie, welche vom Vorderarm bis zur Vorderseite des Oberschenkels zieht) eine fast geschlossene Längsreihe. Auf der Rücken- und Schwanzmittellinie eine grosse Anzahl sehr dicht stehender Kegelschuppen von mässiger Grösse, die eine geschlossene Linie bilden und mit ihren nach hinten gerichteten Spitzen einander decken. Vorn am Rücken wird die Reihe von je einer Nebenreihe ähnlich gestalteter aber kleinerer Schuppen begleitet. Weiter hinten am Körper zeigen die Nebenreihen Fehlstellen und verschwinden zum Schluss ganz. Wickelschwanz mit breiter Basis. Das ♂ ohne Sporn am Fuss.

Färbung graugelb mit Schiefergrau wechselnd, eine weisse Linie vom Hinterkopf bis zum Becken und zwei weisse Linien auf der Schläfengegend hinter dem Auge; 8 braune Flecke, jederseits entlang der Rückenkante eine Längslinie bildend."

Lebend nach Glauning, dem Sammler des Exemplars von Vanampanga: Schwarzes Chamäleon, bekommt im Farbenwechsel weisse Streifen und Flecke.

Dieses von Goetze entdeckte Chamäleon erinnert durch seine Kehltaschen und das Fehlen des Kehlbauchkammes an das madagassische *Ch. campani*, in anderer Beziehung wieder an *Ch. bitaeniatus*. Es ist bisher nur im Berliner Museum und zwar durch 5 Exemplare vertreten.

Dimensionen des ♂ nach Tornier:

Gesammtlänge	154	mm
Kopf (Schnauzen- bis Helmspitze) .	20	„
Körper	46	„
Schwanz	86	„
Mundöffnung	14	„
Helmhöhe	11	„
Von der Helmspitze zum Nasenloch	16	„

16. *Ch. pumilus* Daudin. (Taf. 16.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 458.

Cap-Colonie (Calvinia District, Capetown, East London, Port Elizabeth, Simonstown, Middelburg).

Diese und die 6 nächsten Arten sind mit einander nahe verwandt und bilden eine für Süd-Afrika charakteristische Gruppe.

Helm hinten flach, nicht stark erhöht (beim ♂ etwa um $^1/_2$ Orbitaldurchmesser über den Nacken), beim ♀ kaum vom Nacken abgesetzt,

schmal und nach hinten stark zugespitzt. Parietalkamm niedrig, gerade mit der Verticale einen Winkel von 45 bis über 60° bildend. Die Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze höchstens ebenso lang wie die Mundspalte. Kein Schnauzenanhang. Schuppen auf der Oberseite des Kopfes mehr oder weniger convex oder höckrig. Kopfcristen (Lateral-, Temporal- und Parietalcrista) sowie Schnauzen- und Supraciliarkanten mit grossen, convexen oder conischen Tuberkeln besetzt. Die Temporalcrista ist, im Gegensatz zu der in der Gruppe des *Ch. lateralis* vorkommenden, weit unter der Lateralcrista, wendet sich nach einem horizontalen Verlauf (von etwa der Länge des Orbitaldurchmessers) fast vertical nach aufwärts und vereinigt sich mehr oder weniger weit vor der Helmspitze mit der Lateralcrista (s. Fig. auf p. 31). Die Schuppen in dem Feld zwischen Postorbital-, Lateral- und Temporalcrista und unterhalb der letztern sind gross, flach, polygonal. Kein Occipitallappen. Rumpfschuppen körnig, ungleich, mit vergrösserten, flachen, runden oder elliptischen Tuberkeln untermischt, deren grösste 1—3 Längsreihen auf jeder Seite bilden. Rücken- und Schwanzfirste mit einem niedrigen, aber deutlichem Kamm, der aus mehr oder weniger von einander getrennten, dreieckigen, comprimirten oder mehr kegelförmigen, schmälern oder breitern Läppchen besteht und bis ans Ende der vordern Schwanzhälfte noch gut bemerkbar ist. Bauchschuppen ziemlich gleich gross; Bauchkamm fehlt. Kinnkamm besteht aus langen, oft gezähnelten, seitlich comprimirten Läppchen, welche durchweg einen wenigstens etwas grössern verticalen als horizontalen Durchmesser haben und mit glatten Schuppen oder Körnern bedeckt sind. Kein Fersensporn. Körnerschuppen des Schwanzes und der Extremitäten wie der Rumpf mit vergrösserten Tuberkeln untermischt, die aber niemals so gross sind wie die grössten des Rumpfes. Schwanz beim ♂ ebenso lang oder etwas kürzer oder länger als Kopf und Rumpf; beim ♀ stets kürzer.

Färbung im Alkohol manchmal gelbbraun, meist graublau; die beiden temporalen, gross beschuppten Felder gelbbraun; Rumpfseiten oft mit einem breiten obern und schmalen untern Längsband, das obere zwischen den beiden Reihen der grössten Tuberkelschuppen hinziehend; beide Bänder gelbbraun (das obere nach vorn in das obere, das untere in das untere helle Temporalfeld einmündend), oft durch deutlich dunklere Streifen nach oben und unten sowie von einander abgegrenzt. Ein drittes helles Band nahe der Bauchkante jederseits (dem von *Ch. campani* entsprechend) mitunter vorhanden; ebenso ein helles Längsband jederseits vom Kehlkamm.

Totallänge 163 (♂), 133 (♀) mm.

Ch. pumilus ist, wie wohl auch seine nächsten Verwandten, lebend gebärend und wirft etwa ein Dutzend Junge.

Das Berliner Exemplar vom Calvinia-District ist durch die sehr kleinen, mit relativ wenigen Schüppchen bedeckten Läppchen des Kinnkamms, den äusserst reducirten Rücken- und Schwanzkamm und den Besitz einer Crista, welche gleich hinter der Circumorbitalcrista die temporale und laterale Crista verbindet, ausgezeichnet. Es hat 3 Reihen grosser, flacher Tuberkelschuppen an jeder Rumpfseite.

Ein auffallend grosses Exemplar des Hamburger Museums (212 mm, Schwanz 110 mm) besitzt nur eine einzige Längsreihe ovaler, schwach convexer, vergrösserter Schuppen auf jeder Körperseite. Die Kehlläppchen sind schmal, aber die vordern entschieden comprimirt und nur die hintern 4—5 kegelförmig. Färbung hell graublau, ein weisslicher Streifen über die seitliche Tafelschuppenreihe; Mundränder schwärzlich.

17. *Ch. ventralis* Gray.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 459, tab. 40, fig. 2 [1]).
Boettger, in: Ber. Senckenbg. nat. Ges. Frankfurt, 1887, p. 154.

Cap-Colonie (Grahamstown, Kingwilliamstown, Beaufort West, Malmesburg, Capetown; Port Nolloth und Ookiep, Klein-Namaland).

Helm etwas höher und mehr nach hinten ausgezogen als bei *Ch. pumilus*, so dass vom Punkte des Zusammentreffens der Lateralcrista und des aufsteigenden Stücks der Temporalcrista die Entfernung bis zur Orbita ebenso gross ist wie bis zur Helmspitze. Die Cristen durchweg mit starken, kegelförmigen Tuberkeln; Oberseite des Kopfes ebenfalls mit stark convexen oder kegelförmigen Höckerschuppen. Sonst alles wie bei *Ch. pumilus*. Eine Hautfalte verbindet die Helmspitze mit dem Rücken. Rumpfschuppen sehr klein und convex, mit grössern runden, flachen oder schwach convexen Tuberkelschuppen untermischt, deren grösste entweder unregelmässig verstreut oder in 2—4 Längsreihen angeordnet sind. Rückenkamm aus isolirten, dreieckigen, comprimirten Läppchen bestehend; die Schuppen des Schwanzkammes, der hier weiter nach hinten reicht als bei *pumilus*, sind mehr kegelförmig. Bauchschuppen oft s e h r u n g l e i c h, convex; kein Bauchkamm; Kinnkamm aus grossen, seitlich comprimirten, gezähnelten, schuppigen Läppchen bestehend, welche einen ebenso grossen oder grössern hori-

---

1) Der Kopf, namentlich die Kinnläppchen, sind bei Gray, in: Proc. zool. Soc. London, 1864, p. 475, besser abgebildet.

zontalen als verticalen Durchmesser besitzen, sich theilweise über einander legen und nach hinten kleiner (denen des *Ch. pumilus* ähnlich) werden. Kehle sonst mit kegelförmigen Tuberkeln. Kein Fersensporn. Schwanz und Extremitäten mit kegelförmigen und convexen, zahlreichen Tuberkeln, von denen keiner so gross ist wie die grössten der Rumpfseiten. Schwanz bedeutend kürzer als Kopf und Rumpf.

Totallänge 137 mm (♂ coll. Werner), 150 mm (♀ coll. Werner, B. M.).

Diese Art scheint stellenweise ebenso häufig zu sein wie *Ch. pumilus*, wenigstens konnte ich eine ziemliche Anzahl von Exemplaren untersuchen.

Ein Exemplar meiner Sammlung (Taf. 24, in der Tafelerklärung als *Ch. pumilus* aufgeführt) besitzt Kinnläppchen, die nur wenig höher als breit (lang) sind und sich kaum decken. Die Kehlhaut zwischen den Schuppen ist tief schwarz gefärbt; 2 Reihen grosser, flacher Tuberkelschuppen an jeder Körperschuppe.

18. *Ch. damaranus* Blngr. (Taf. 24.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 460, tab. 40, fig. 3.
Matschie, in: Zool. Jahrb., V. 5, Syst., p. 608.

Damaraland (Blngr.), Mphome bei Hörnertsburg, District Zoutpansberg, Transvaal (Mtsch.); Cap-Colonie (Botanischer Garten Capstadt, S.-Afr. Mus.).

Helm wie bei *Ch. pumilus*, aber etwas mehr nach hinten ausgezogen. Distanz vom Mundwinkel zur Helmspitze grösser (Damaraland) oder ebenso gross (Transvaal) wie die Länge der Mundspalte. Eine Hautfalte verbindet die Helmspitze mit dem Rücken (Damaraland), ist aber bei dem Transvaal-Exemplar nicht mehr entwickelt als bei *pumilus*, Kopf sonst wie bei dieser Art. Rumpfschuppen sehr klein, glatt, mit glatten, vergrösserten, rundlichen oder elliptischen Tuberkeln, welche viel kleiner sind als die grössten bei *pumilus* und auf jeder Seite eine oder zwei Längsreihen bilden; die obere Reihe ist nicht weit von der Rückenfirste entfernt. Der Rückenkamm ist schwach, aber deutlich und besteht aus niedrigen, stumpfen Tuberkelschuppen. Schwanzkamm kaum bemerkbar. Bauchschuppen ungefähr gleich gross. Kein Bauchkamm[1]). Kehle mit vergrösserten, flachen Tuberkeln. Kinn-

1) Matschie giebt an: „Kehl- und Bauchkamm zusammenhängend"; ich finde aber keine Spur des letztern.

kamm aus grossen, gefransten oder ganzrandigen, comprimirten und beschuppten Läppchen bestehend, von denen die vordersten oder die meisten ebenso lang wie breit und über einander greifend sind. Extremitäten- und Schwanzbeschuppung wie bei *pumilus*; die grössten Schwanztuberkel so gross wie die grössten Rumpftuberkel, was aber nicht etwa von der Grösse ersterer, sondern von der Kleinheit letzterer herrührt. Schwanz bedeutend länger als Kopf und Rumpf.

Totallänge 155 mm, Schwanzlänge 85 mm (♂ des B. M.).

Ein ♀ ist von dieser seltenen Art noch nicht bekannt.

19. *Ch. caffer* Boettger.

in: Ber. Senckenbg. natf. Ges. Frankfurt, 1888/89, p. 292.

„*Char. Differt a Ch. damarano* Blgr., *cui proximus esse videtur, crista dorsali tuberculorum* 15 *magnorum, distantium, compressorum, conicorum. Latera corporis squamis magnitudine variis valdeque imparibus tecta, tuberculis majoribus, magis irregulariter dispositis quam in Ch. damarano intermixtis, serie superiore prope cristam dorsalem minus regulari, serie inferiore distinctiore nulla. Lobuli gulares parvi, plerumque aut latiores aut aeque lati quam longi, tricuspides, squamuliferi. Longitudine et pholidosi caudae ceterum Ch. damarano simillimus.*

Totallänge	125	mm
Vom Schnauzenende bis zum Unterkieferwinkel	15,5	„
Vom Schnauzenende bis zur Helmspitze . . .	22	„
Grösste Weite des Helms in der Augengegend .	6	„
Grösste Kopfhöhe	13,5	„
Grösste Kopfbreite	9,5	„
Rumpflänge	40,5	„
Länge der Tibia (mit dem Faden gemessen) .	69	„

Vaterland: Pondoland in Kaffraria, 1 ♀, von Herrn Dr. Bachmann entdeckt.

Die Art gehört zu der Boulenger'schen Gruppe *Ch. pumilus, ventralis* und *damaranus*, hat aber den längsten Schwanz von allen und ist auch durch die geringe Anzahl seiner Tuberkel in der Rückencrista beachtenswerth. Die Grösse der Rücken- und Seitenschuppen ist ganz auffällig wechselnd, so dass ein Gewirr von kleinen, mittelgrossen und grössern Schüppchen und glatten Tuberkeln ohne Regel neben einander gestellt erscheint. Der Schwanz zeigt wie bei *Ch. damaranus* Blgr. grosse Tuberkel, deren grösste so gross oder grösser

sind als die grössten der Körperseiten. Die Läppchen der Kehle sind relativ klein, mit Schüppchen gedeckt, eines hinter das andere gestellt, das vorderste am tiefsten herabhängend, doppelt so lang wie tief, die 5 nächsten deutlich länger (in der Längrichtung des Thieres) als tief (in der Höhenrichtung des Thieres gemessen), die übrigen 9 dreispitzig, etwas tiefer herabhängend, als ihre kurze Basis lang ist.

Dass diese Form das ♀ zu dem bis jetzt nur im männlichen Geschlecht gefundenen *Ch. damaranus* Blgr. darstelle, ist zwar schon wegen der grossen Entfernung der beiderseitigen Fundorte unwahrscheinlich, aber immerhin möglich."

Mir kommt es schon wegen der stärkern Entwicklung des Rückenkamms bei *Ch. caffer* unwahrscheinlich vor, dass diese Art das ♀ zu *damaranus* sein soll. — Das Originalexemplar ist gänzlich verschollen, und es konnte daher auch keine Abbildung davon angefertigt werden.

20. *Ch. taeniobronchus* Smith.

Smith, in: S. Afr. Quart. Journ., No. 5, 1831, p. 17, und Ill. S. Afr., Rept., App. p. 3.
Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 458, tab. 40, fig. 1.

Süd-Afrika (Algoa-Bay, Pietermaritzburg, Zambesi-Mündung, Barberton in Transvaal).

„Unterscheidet sich von *Ch. pumilus*, dem es in allen übrigen Beziehungen gleicht, dadurch, dass der Kinnkamm aus kleinen, mehr kegelförmigen, mit Schuppen oder Körnern besetzten Läppchen besteht und dass die laterale Reihe vergrösserter Tuberkel fehlt, indem diese Tuberkel (beim Originalexemplar) auf einen auf einer und zwei auf der andern reducirt sind. 4 oder 6 schwarze Streifen längs der Seiten der Kehle" (Boulenger).

Totallänge 117 mm, Schwanz 55 mm.

Von dieser Art, welche wohl nur im British und South-African-Museum vertreten ist, habe ich kein Exemplar gesehen. Trotzdem glaube ich, dass sie dem *Ch. pumilus* sehr nahe steht und vielleicht in diese Art ebenso übergeht wie *Ch. ventralis*.

21. *Ch. gutturalis* Smith.

Smith, Ill. S. Afr., Rept., App. p. 3.

„Helm dreiseitig, nach hinten verlängert und zugespitzt; Oberseite des Kopfes mit zugespitzten, kreisrunden oder zusammenge-

drückten Tuberkeln. Augenbrauenleisten und Ränder des Hinterhauptkamms stark gezähnelt; Schläfen durch eine vorspringende, gezähnelte Leiste durchquert, die Schuppen darüber und darunter gross, flach und glatt. Rücken und Schwanz mit einer Reihe dreiseitiger Tuberkelschuppen; Rumpf und Schwanz mit kleinen Schuppen und schwach kegelförmigen Tuberkeln bedeckt; Seiten mit 2 Längsreihen grosser, etwa ovaler, flacher Tafeln; Kinn und Kehle gefranst durch eine Längsreihe langer, glatter, dünner, schmaler und zugespitzter Hautläppchen. Länge $6^1/_2$ Zoll (englisch).

Diese Art, welche nahe verwandt mit *Ch. pumilus* ist, kann sofort durch die Länge der Läppchen, welche die Kehlfransen bilden, und dadurch unterschieden werden, dass diese Läppchen glatt und ohne Körnerschuppen sind".

Da ich von dieser südafrikanischen Art, von welcher anscheinend kein einziges Exemplar in irgend einer Sammlung aufbewahrt ist, nichts weiter weiss, ja nicht einmal den Aufbewahrungsort des Originalexemplars eruiren konnte, so kann ich auch keine Abbildung davon geben.

22. *Ch. melanocephalus* (Gray). (Taf. 23.)

Microsaura melanocephala Gray, in: Proc. zool. Soc. London, 1864, p. 474, fig. (gut).
Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 457.
Mocquard, in: Bull. Soc. zool. France, 1900, p. 95.

Kingwilliamstown, Pietermaritzburg, Natal; Robertson, Ookiep in Namaqualand, Nieuwondtville in Calvinia. — Nach Mocquard auch bei Tuléar, Belo und Ambolisatra auf Madagascar.

„Helm wenig erhöht, zugespitzt und hinten schmal. Abstand von Mundwinkel und Helmspitze kürzer als die Länge der Mundspalte; kein Schnauzenanhang; Kopfcristen schwach; ein deutlicher Parietalkamm und ein temporaler in einer Linie mit dem Auge; Schläfen zwischen den Cristen mit grossen, ungleichen, flachen Schuppen bedeckt; keine Occipitallappen. Schuppen des Rückens und der Seiten körnig, mit verstreuten, vergrösserten, runden, flachen Tuberkeln untermischt; eine Reihe von isolirten, ovalen Tuberkeln längs in der Vertebrallinie; Bauchschuppen gleichmässig körnig; kein Bauchkamm; eine Reihe kegelförmiger, vergrösserter Schuppen längs der Kehle. Kein Fersensporn. Schwanz nahezu ebenso lang wie Kopf und Rumpf."

Totallänge: ♀ 112 mm, Schwanz 54 (B. M.), ♂ 116 mm, Schwanz 49 (Coll. Werner).

Von dieser Art habe ich nur 2 ♂♂ gesehen, deren eines ich seiner

Zeit dem Wiener naturhist. Hofmuseum übergeben habe und welches mit der vorstehenden Beschreibung BOULENGER's bis auf einige Punkte übereinstimmte. Dasselbe stammte aus Pietermaritzburg (Totallänge 97 mm, Schwanz 44 mm). Das andere erhielt ich durch die Güte des Herrn W. L. SCLATER vom South African Museum, es ist auf Taf. 23 (ganz unten) abgebildet. Man ersieht daraus Folgendes: die grosse Uebereinstimmung dieser Art mit *Ch pumilus* und Verwandten, von denen es sich im Wesentlichen nur durch die kegelförmigen, unbeschuppten Tuberkelschuppen der Kehlmittellinie unterscheidet. Die Kopfcristen sind beim ♂ nicht schwächer als bei *pumilus*, die Rückenfirste ist mit grossen, seitlich comprimirten, dreieckigen Tuberkelschuppen, die in Abständen hinter einander stehen und auch auf die Schwanzfirste übergehen, bedeckt. Die vergrösserten Tuberkelschuppen stehen in zwei sehr undeutlichen Reihen.

Was das Exemplar aus Pietermaritzburg anbelangt, so gleicht es im Wesentlichsten dem vorigen ♂, mit einem wichtigen Unterschied: die 11 ziemlich getrennt stehenden Läppchen seines Kehlkamms sind beschuppt, nur das letzte nicht. Dadurch wäre man eigentlich genöthigt, es zu *Ch. taeniobronchus* zu stellen, von welchem es sich aber durch die Beschuppung des Rumpfes und das Fehlen der schwarzen Kehlstreifen unterscheidet, welch letztere aber freilich nicht nur bei *Ch. taeniobronchus*, sondern auch bei einem *Ch. ventralis* meiner Sammlung vorkommen, welches einen Uebergang zu *pumilus* bildet. Die mittlern Stirn- und Schnauzenschuppen dieses Exemplares sind flach oder schwach convex. Die Kinnläppchen sind nicht höher als lang und der Schwanz bedeutend kürzer als der übrige Körper, was die Identität mit *Ch. pumilus* ausschliesst. Kopf schwarzbraun, der übrige Körper licht graubraun. Zwei undeutliche Längsbänder, ein kurzes unterhalb des Auges, zwischen Mundwinkel und Temporalleiste schief nach hinten und unten ziehend und ein längeres, vom Hinterende der Temporalleiste horizontal fortziehend, hell gelbbraun; ein dunkles Interorbitalband vorhanden. — Ich würde dieses Exemplar als Vertreter einer besondern Art beschrieben haben, wenn ich nicht durch das Studium der Chamäleons der *pumilus*-Gruppe von der Unbeständigkeit mancher ihrer Charaktere mich überzeugt hätte, welche dereinst eine Verringerung der Artenzahl nothwendig machen wird.

Ich kann MOCQUARD nicht beistimmen, wenn er glaubt, dass *Ch. melanocephalus* auf Madagascar einheimisch ist und in Natal eingeschleppt wurde. Diese Art trägt so deutlich den Charakter der Cha-

mäleons der *pumilus*-Gruppe, die streng auf Süd-Afrika beschränkt ist, dass es wohl bei weitem richtiger sein wird, anzunehmen, dass die Einschleppung von Natal nach Madagascar erfolgt ist. Gar so selten ist *Ch. melanocephalus* in Süd-Afrika übrigens nicht.

23. *Ch. tigris* Kuhl. (Taf. 17.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 461.

Seychellen, Zanzibar.

Helm hinten wenig (um einen halben Orbitaldurchmesser über den Nacken) erhöht; die Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze ist kleiner als die Länge der Mundspalte; kein Schnauzenanhang; Leisten des Kopfes stark, mit kegelförmigen, knöchernen Tuberkeln besetzt, die bedeutend grösser sind als die bei dieser Art auffallend kleinen Kopfschuppen. Parietalkamm gerade, nach vorn gegabelt und die Supraciliarleisten erreichend. Ein starker, fast von seinem Ursprung an mit dem Lateralkamm verschmolzener, die Schläfengegend horizontal durchschneidender und sich dann in einem stumpfen Winkel nach aufwärts bis zur Helmspitze wendender Temporalkamm (vergl. S. 311, Fig. B). Keine Occipitallappen. Schuppen sehr klein, flach, viereckig; ein Rückenkamm aus isolirten, kegelförmigen Tuberkelschuppen, von denen die vordern, schon am Hinterkopf beginnenden mehr lanzettlich, die auf dem Rücken stehenden niedrig, dreieckig mit breiter Basis sind; kein Schwanz- oder Bauchkamm; ein beschuppter Hautlappen am Kinn, dem der südafrikanischen Chamäleons der *pumilus*-Gruppe entsprechend, comprimirt, breit und abgerundet, manchmal mit einem spitz kegelförmigen Tuberkel am Hinterrande; Kehle mit einem Kamm aus isolirten, spitz kegelförmigen Tuberkeln in der Mittellinie. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger oder kürzer als der übrige Körper.

Färbung gelbbraun mit kleinen, schwarzen, unregelmässig angeordneten Flecken; Kopf, Hals und Oberarme meines Exemplars dunkelbraun, Stirn hell gelbbrau.

Totallänge 210, Schwanz 110 mm (♂), 196, Schwanz 100 mm (♀, Exemplar im B. M.).

24. *Ch. tempeli* Tornier.

in: Zool. Anz., V. 22, No. 599, 1899, p. 411, tab., fig. 2 (gute Abbildung).

in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 613, fig. (p. 614).

Uhehe, Utschungwe-Berge (Deutsch Ost-Afrika), von Goetze gesammelt.

Hauptcharaktere nach TORNIER: „Unter dem Kinn zwei neben einander liegende Reihen grosser, kegelförmiger Schuppen, 2 Kinncristen bildend, welche, nach hinten divergirend, bis dicht an die Achselhöhle des Thieres reichen. Keine Bauchcrista und auch keine weisse Linie an Kinn, Kehle und Bauch. Schnauzenspitze mit hornförmigem Aufsatz versehen, dadurch entstanden, dass die stark hervortretenden Canthus rostrales vorn in einen Höcker auslaufen, dessen Spitze von zwei neben einander stehenden Schuppen eingenommen wird, dahinter dann 4 Schuppen in einer Querlinie, von denen die mittlern — bei voller Ausbildung — nur wenig kleiner sind als die auf der Spitze des Höckers stehenden. Die Schuppen des Rückens eine schrotsägeförmige Crista bildend. Körperbeschuppung ungleichartig. Helm nur mässig hoch; Länge der Mundspalte gleich der Helmhöhe.

Detailbeschreibung: Deutliche Canthus rostrales, deren Schuppen zackig hervortreten, beide vorn in einen hornartigen Wulst zusammenstossend, dessen Spitze von 2 grössern Schuppen eingenommen wird; dahinter 4 Schuppen in Querreihe, von welchen die beiden mittlern die Neigung haben, grösser zu werden als die andern. Der Zackenrand jedes Canthus rostralis setzt sich unmittelbar fort in einen Zackenrand über jedem Auge, der in eine Occipitalcrista endigt. Auch eine Parietalcrista ist vorhanden, die ohne Wölbung aufsteigt und am Helmende in eine Art Knötchen endet. In der Mitte gehen von dieser Parietalcrista 2 Seitenäste aus, von denen jeder bis zum hintern Augenrand seiner Körperseite reicht. Einzelne grössere Schuppen stehen dann noch auf dem Interparietalraum und der Stirnregion des Thieres. Die Seiten des Helms fallen schräg dachartig gegen die Schläfen hin ab. Zwei mässig grosse Occipitallappen, die durch einen kleinen Zwischenraum getrennt werden, vorwiegend mit grossen, runden, platten Schildern bedeckt. Eine schrotsägeförmige Schuppenreihe auf dem Rücken und Schwanz. Sehr eigenthümlich sind die beiden Kehlcristen des Thieres, beide an der Spitze des Kinns beginnend; sie divergiren nach hinten von einander und sind durch ein Feld kleiner Schuppen von einander getrennt. Jede besteht aus 10—12 kegelförmigen Schuppen, die dicht neben einander und in gleichen Abständen von einander stehen und endet bereits an der Kehle; dann folgen — bei dem voll ausgebildeten Thier — auf jede Reihe 2 mehr isolirte Schuppen ausser der Reihe, durch welche die Reihe mit der Achsel ihrer Körperseite verbunden wird. Die Körperbeschuppung ist ungleich; grössere runde Platten liegen in einem Bett von kleinern und ganz kleinen. Die grossen Platten überwiegen an den Unterschenkeln

und bilden auf den Zehen richtige Längsreihen. Das Thier hat einen Wickelschwanz. Dem Männchen fehlt ein Sporn an den Füssen."

Maasszahlen des Männchens:

Gesammtlänge	160	mm
Kopf	22	,,
Körper	54	,,
Schwanz	90	,,
Mund (bis zum Mundwinkel)	16	,,
Helmhöhe	14	,,
Femur	15	,,
Tibia	14	,,
Fuss	8	,,

Auf ein Exemplar von Tardalla, vom Missionar WOLFF gesammelt, gründete TORNIER die *var. wolffi*, welche in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 614 auf der Abbildung links dargestellt ist, worauf mich der Autor besonders aufmerksam machte, da in der Arbeit die Ueberschriften verwechselt sind und demnach auch rechts die typische Form abgebildet ist. Diese *var. wolffi* unterscheidet sich von letzterer dadurch, dass bei ihr auf dem Schnauzenhöckerchen nicht 2 Schuppen neben einander stehen, sondern nur eine, da bei ihr jene 2 Schuppen völlig mit einander verwachsen sind. Das Thier ist demnach mit einem ganz kleinen Schnauzenhorn versehen. Sonst findet der Autor keinen Unterschied, doch kommt es mir nach der Abbildung vor, als ob sich bei der *var. wolffi* eine sehr deutliche Medianreihe von Höckerschuppen auf der Schnauze, anschliessend an das Schnauzenhörnchen, vorfindet, während bei der typischen Form nur ein solcher Höcker gerade vor dem Interorbitalraum in der Mitte steht.

Ch. tempeli steht einerseits dem gehörnten *Ch. fuelleborni*, andrerseits durch die vorn gegabelte Parietalcrista der ostafrikanischen Gruppe des *Ch. tigris* und *bitaeniatus* nahe. Exemplare dieser Art existiren bisher nur im Berliner Museum (♂, ♀ von Uhehe, *var. wolffi* in einem Exemplar von Tardalla).

25. *Ch. fuelleborni* TORNIER.

in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 614 fig. (p. 616).

Deutsch Ost-Afrika: Nonde-Nike; Kungura-Berg, gegen 2500 m; Abhänge des Ngosi- oder Peroto-Berges in 2200 m Höhe.

Dieses ist eines der 6 im männlichen Geschlecht 3hörnigen Chamäleons und wurde im October 1899 von FÜLLEBORN entdeckt. Es ist durch folgende Merkmale ausgezeichnet:

„Hauptkennzeichen: Keine Kinn- und Bauchcrista und keine weisse Linie am Bauch und Kinn. Mundöffnung gleich der Helmhöhe, Helm nur ganz wenig erhoben. Occipitallappen von mässiger Grösse, mit einer Anzahl recht grosser, rundlicher Hornplatten darauf. Die Schuppen der wohl entwickelten Canthus rostrales, der Augenbrauencristen und der äussern Helmränder spitz kegelförmig, die beiden äussern Helmränder in einem Knötchen zusammenstossend. Eine ganz schwach aufsteigende Interparietalcrista, aus Kegelschuppen bestehend, läuft vorn in je 2 Seitenflügel aus, die zu der entsprechenden Augenbraucrista gehen. Kopf beim Männchen mit 3 Hörnern versehen, von denen eines auf der Schnauzenspitze zwischen den Nasenlöchern, jedes der beiden andern aus einer der Augenbraucristen entspringt, alle 3 vorwiegend nach vorn gerichtet. Beim Weibchen dieselben Hörner in der Anlage vorhanden. Hörner des Männchens kurz, dick und auffällig stark geringelt. In der Mittellinie des Kinns eine Längszone kleiner Schuppen, die seitlich von Längsreihen grösserer, etwas convexer Schuppen begleitet wird. Die Schuppen des Rückens eine schrotsägeförmige Crista bildend. Körperschuppen sehr ungleich.

Detailbeschreibung: Sehr deutlich entwickelte Canthus rostrales, deren Schuppen einen Zackenkamm bilden, welcher in den Augenbraucristen und Helmrändern bis zur knotigen Helmspitze eine Forsetzung findet. Das Gesicht des Thieres wird durch 3 Hörner charakterisirt. Jedes von ihnen ist kurz, dick und stark geringelt. Das eine steht auf der Schnauzenspitze, wo die Canthus rostrales zusammenstossen, und wird oben von 3 grossen, kegelförmigen Basalschuppen umgeben, von denen die seitlichen dem entsprechenden Canthus rostralis angehören. Jeder Canthus rostralis besteht aus 3 kegelförmigen Schuppen. Auch auf der Mittellinie der Schnauze finde ich 3 grosse, hinter einander liegende Schuppen mit nur schwacher Erhebung. Jedes der beiden andern Hörner entspringt im vordern Theil der Augenbraugräte. Die Schuppen der Augenbraugräte sind spitz kegelförmig, ebenso die der hintern Helmränder und die der nur mässig hohen Parietalcrista und ihrer zu den Augenbraucristen gehenden Flügel. Ueberhaupt ist das ganze Feld zwischen den Augenbraucristen mit mehr oder weniger spitz kegelförmigen Schuppen bedeckt.

Sehr charakteristisch ist ferner das Kinn der Thiere: In der Kinnmittellinie liegt eine Längszone auffällig kleiner Schuppen, die an jeder Seite eingefasst wird von Längsreihen grosser, convex gewölbter Schuppen. (Je eine Reihe dieser Schuppen ist bei *Ch. tempeli* extrem gross geworden, und so entstand die für *Ch. tempeli* charakteristische

doppelte Kinncrista.) Mundöffnung gleich der Helmhöhe. Die Parietalcrista nur ganz schwach aufsteigend. Das Helminnere fällt schwach dachförmig von der Parietalcrista zu den seitlichen Helmrändern ab. Die Helmspitze wird durch einen kleinen, knotenartigen Schuppenwulst gebildet. Zwei mässig grosse Occipitallappen, die sich bei grossen Thieren mit den gegenüber liegenden Rändern ein wenig berühren, bei andern durch Zwischenraum ein wenig von einander getrennt sind. Sie sind vorwiegend mit grossen, platten oder schwach convexen, rundlichen Schildern bedeckt. Eine schrotsägeförmige Reihe grosser Schuppen auf Rücken und Schwanz bis zur Mitte. Die Körperbeschuppung ist sehr ungleich: grosse, runde Platten liegen in einem Bett von grössern und ganz kleinen Schuppen. Alle grossen Schuppen sind ganz platt oder ein wenig convex. Die grossen Platten überwiegen die kleinen auf den Unterschenkeln und Zehen. Das Thier hat einen Wickelschwanz. Dem ♂ fehlt ein Sporn an den Füssen.

Farbe gelbbraun, ein Farbkleid ist nicht ausgesprochen.

In der Stellung der Hörner variiren die Individuen, wie das bei gehörnten Arten gewöhnlich ist: die Hörner sind bei allen Individuen vorwiegend nach vorn und ein wenig nach oben gerichtet; bei stärkerer Entwicklung ist das Schnauzenhorn auch ein wenig nach oben gekrümmt. Die Augenbrauhörner dagegen stehen entweder parallel oder convergiren etwas mit ihren Spitzen oder divergiren sehr stark mit denselben, so bei einem alten Männchen.“

Maasszahlen des Männchens:

Gesammtlänge	210	mm
Kopf (von Mundspitze bis Helmspitze) .	29	„
Körper	90	„
Schwanz	120	„
Mund (bis Mundwinkel)	19,5	„
Helmhöhe (von Mundwinkel bis Helmspitze)	19,5	„
Schnauzenhorn	9	„
Augenbrauhorn	9,5	„
Femur	20	„
Unterschenkel	17	„
Fuss (mit eingeschlagenen Zehen) . . .	12	„ “

Ch. fuelleborni ist lebendig gebärend. Es sind nur die 4 Exemplare (3 ♂♂, 1 ♀) des Berliner Museums bekannt.

26. *Ch. namaquensis* Smith. (Taf. 16.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 462.
Boettger, in: Ber. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt, 1886/87, p. 158 und 1894, p. 91.

Südwest- und westliches Süd-Afrika: |Aus, Gross-Namaland, Ngami-See (Bttgr., leg. Schinz); Rehobother Gebiet und Gross-Namaland (Bttgr., leg. Fleck); Mündung des Oranje-Flusses; (Kl.) Namaland; Damaraland; Mossamedes (Blngr., Cat.), Steinkopf, (Kl.) Namaland (Blngr., in lit.), Walfischbai, Oranje-Fluss, Damaraland (Mus. Berol.), Worcester, Beaufort West, Namaland, Kenhardt (Cap-Calonie), Damaraland (S. Afr. Mus.).

Kopf kurz und dick, deutlich vom Hals abgesetzt, hinten stark erhöht (über $^2/_3$ Orbitaldurchmesser über den Nacken), mit starkem, etwas gebogenem, unter einem Winkel von etwa 45° aufsteigendem Parietalkamm, dessen Schneide mit Tuberkeln besetzt ist; Entfernung von Mundwinkel und Helmspitze ungefähr ebenso lang wie die Mundspalte; kein Schnauzenanhang; Lateralkamm stark und mit Tuberkeln besetzt, hinter dem Supraciliarbogen horizontal verlaufend und nicht nach aufwärts zur Helmspitze umbiegend, sondern plötzlich endigend. Sowohl der Parietalkamm als auch der temporale Theil des Lateralkamms sind sehr stark leistenartig der Schädelkapsel aufgesetzt. Keine Spur von Occipitallappen; Kopfschuppen sehr klein, körnig, convex; eine ziemlich deutliche Suborbitalleiste meist vorhanden, die Superciliarleiste weder vorn noch hinten erreichend, sondern weit von ihr getrennt und stets weit schwächer als die übrigen Leisten. Beschuppung des übrigen Körpers feinkörnig. Eine Reihe isolirter, knospenartiger Tuberkel auf der Rückenfirste, welche von den Dornfortsätzen gestützt sind und daher hart und unbiegsam erscheinen; diese Tuberkel sind Gruppen von mehreren Schuppen, von denen zwei am grössten und kegelförmig sind und neben einander stehen, während die übrigen sie an der Basis umgeben. Manchmal sind auch 3 grössere Schuppen auf einem solchen Zapfen vereinigt, ein vorderer, mehr nach vorn und zwei seitliche, wie gewöhnlich etwas nach rechts und links gerichtete. Kein Kehl- oder Bauchkamm; kein Fersensporn; Schwanz kürzer als der übrige Körper.

Färbung (in Spiritus) eines jüngern Exemplares: graubraun, Rückenfirste, Sacralgegend und Schwanzwurzel gelblichweiss, hinter der Schläfe ein länglicher, horizontaler, weisslicher, dunkel umrandeter Fleck; dahinter bis zur Basis des Hinterbeines eine Längsreihe ähn-

licher weisser, dunkel umrandeter, aber runder Flecken; Unterseite mit dunklen, kleinen Flecken; Bauchmitte weisslich, von zwei parallelen dunklen Längslinien begrenzt, die schon an der Kehle beginnen und vor dem After undeutlich werden. Aeltere Exemplare sind in Spiritus dunkel graubraun, mit oder ohne hellere Lateralflecken.

Boettger beschreibt die Färbung eines ganz jungen Exemplares folgendermaassen: Schwarzgrau, der Rumpf (bis auf die graue, grob rothgefleckte Rückenlinie, einen grossen, grauen, dreieckigen Fleck auf dem Nacken und einen ebensolchen Längsfleck vor der Insertion der Hintergliedmaassen) gelb, mit einer breiten, undeutlichen, orangerothen Binde längs der Mitte der Körperseiten. Unterseite vorn graulich, mit symmetrischen gelben, hinten gelblich mit symmetrischen grauen Zeichnungen. Von der Schnauze bis zum After ein deutlicher, gelber Streifen.

Länge (nach Boulenger): ♂ 215 mm, Schwanz 91; ♀ 217 mm, Schwanz 82 (nach Boettger 240 mm, Exemplar vom Ngami-See).

Diese merkwürdige Art steht ziemlich vereinzelt da und besitzt nur in der Jugend leise Andeutungen einer Verwandtschaft und zwar in der 3ästigen Form des Vorderendes des Parietalkamms (mit *Ch. ellioti*), in der streifig begrenzten Ventralgegend (mit *Ch. gastrotaenia*, wo aber allerdings ein dunkler Mittelstreifen seitlich hell begrenzt ist, was einen wesentlichen Unterschied darstellt). Da aber alle diese Formen sonst wenig Aehnlichkeit mit einander erkennen lassen, so dürfte den oben erwähnten Punkten der Uebereinstimmung wenig Bedeutung beizulegen und die Art als jetzt isolirtes Endstadium der Entwicklung einer ausgestorbenen Chamäleontengruppe zu betrachten sein. Der dicke Kopf des *Ch. namaquensis* erinnert am ehesten an die Kopfform von syrisch-kleinasiatischen Exemplaren von *Ch. vulgaris*.

27. ***Ch. verrucosus*** Cuvier. (Taf. 25.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 454.
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1900, p. 95.

Ganz Madagascar (Morondava, Thal des St. Augustinus-Flusses, Belo, Mahazamba, Majunga; Kanatzi, Nossi Faly; Diego Suarez), Mauritius, Bourbon.

Helm hinten stark (um einen Orbitaldurchmesser über den Nacken) erhöht, daher stark dachig, mit (besonders beim ♂) starkem, gebogenem Parietalkamm. Die Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze grösser oder ebenso lang wie die Länge der Mundspalte

beim ♂, etwas kleiner beim ♀. Schnauze ziemlich lang und zugespitzt, länger als der Orbitaldurchmesser, mit stark tuberculärer Kante, ohne Anhänge; ein starker Lateralkamm, zur Spitze des Helms aufsteigend; Temporalkamm dicht unter dem lateralen, am Punkte der Aufwärtsbiegung des letztern unter einem sehr spitzen Winkel mit ihm sich vereinigend, nach vorn in die postorbitale Crista übergehend (auch bei der nächsten Art); keine Spur von Occipitallappen; Kopfschuppen sehr ungleich, einige sehr grosse, runde auf Hinterhaupt und Schläfen. Rumpf mit Körnerschuppen bedeckt, welche mit verstreuten grössern, runden, flachen oder schwach kegelförmigen Tuberkelschuppen untermischt sind, von denen oft eine laterale Reihe besonders vergrössert ist. Ein Kamm von zugespitzten Tuberkeln auf der Rückenfirste, auch auf der basalen Hälfte des Schwanzes noch sehr deutlich. Dieser Kamm ist deshalb sehr auffallend, weil er, was namentlich in der Nackengegend hervortritt, aus abwechselnd unpaaren grossen und paarigen kleinern Kegelschuppen zusammengesetzt ist; diese kleinern Schuppen haben die Spitze nach auswärts, statt gerade nach hinten gerichtet, werden nach hinten immer kleiner, so dass die im Nacken durch sie getrennten Stacheln des normalen Rückenkamms dort dicht an einander rücken können. Solche eigentliche, grosse Rückentuberkel (die freilich nach hinten auch immer kleiner werden) zählt man bis oberhalb der Wurzel des Hinterbeins höchstens 30. (Denselben Bau des Rückenkamms besitzt auch die nachfolgende Art.) Eine Reihe von kegelförmigen Tuberkeln bildet einen schwächern Kamm in der Mittellinie der Kehle; auf dem Bauch (bis zum Nabel) ist er aber nur wenig bemerkbar und fehlt zwischen den Vorderbeinen wie hinter dem Nabel gänzlich. Kein Fersensporn. Schwanz ebenso lang wie Kopf und Rumpf zusammen oder etwas länger. Keine Achseltaschen.

Färbung in Spiritus meist grauviolett, mit oder ohne helleres Lateralband oder entsprechende Fleckenreihe.

Dieses stattliche Chamäleon wird über einen halben Meter lang (505 mm, B. M.), gehört demnach zu den grössten Arten.

Es ist eine der wenigen Arten, welche schon lebend nach Europa kamen; ich sah 1898 ein Exemplar im Zoologischen Garten in Hamburg.

28. *Ch. oustaleti* Mocquard. (Taf. 25.)

Mocquard, in: CR. Soc. philom. Paris, 1894, 25 février.
Boulenger, in: Zool. Record for 1894, p. 23 (*verrucosus*).
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1894/95, (8) V. 7, p. 113.
—, ibid. 1901, p. 94.

Madagascar (Betsileo, Antsirana, Südküste von Diego Suarez).

„Sehr nahe verwandt dem *Ch. verrucosus* Cuv., von dem es sich hauptsächlich durch die Anwesenheit einer Achseltasche und dadurch unterscheidet, dass der Helm viel weniger schief nach hinten gerichtet ist; mit andern Worten: der von der Mundspalte und einer vom Mundwinkel zur Helmspitze gezogenen Geraden gebildete Winkel ist wenig grösser als ein rechter, während er bei *Ch. verrucosus* sehr stumpf ist. Ausserdem ist bei *Ch. oustaleti* der Bauchkamm, der vom Kinnkamm getrennt ist, immer sehr deutlich, sowohl bei den erwachsenen wie bei den jungen Exemplaren, was bei *Ch. verrucosus* nicht der Fall ist, wo er nur im Jugendstadium sehr deutlich ist; schliesslich sind die Schuppen des Hinterhaupts und der Schläfen ebenso wie die verstreuten Tuberkelschuppen der Rumpfseiten weniger entwickelt.

Diese Art erreicht eine bedeutende Grösse (630 mm, Schwanz 346 mm) und ist bisher mit *Ch. verrucosus* verwechselt worden. Bewohnt Madagascar und die benachbarten Inseln. Zahlreiche Exemplare, davon eines von Betsileo, von Herrn Calat, und 6 von Diego Suarez, von den Herren Alluaud und Belly."

In seiner zweiten Arbeit erwähnt Mocquard Exemplare von Tuléar und vom Thal des hl. Augustinus. Er giebt weiter an, dass der Rückenkamm bei *Ch. oustaleti* bis zur Wurzel der Hinterbeine aus mehr als doppelt so vielen Zacken besteht wie bei *verrucosus* (bei meinen Exemplaren über 50) und dass der Bauchkamm bis zum After reicht.

Soweit die Originalbeschreibung. Während sich nun Boettger, wie aus einer Bemerkung im Zool. Anz., No. 445, 1894, p. 1 hervorgeht, die Art als genügend verschieden von *Ch. verrucosus* zu betrachten scheint, ist Boulenger nicht dieser Ansicht.

Ich glaubte zuerst auch mich ihm anschliessen zu sollen, die Bemerkungen Mocquard's in den Bull. Soc. philom. Paris haben mich aber überzeugt, dass *Ch. oustaleti* specifisch von *verrucosus* unterscheidbar ist, und zwar muss ich den hier angeführten Unterscheidungsmerkmalen grössere Bedeutung einräumen als denjenigen, welche er in der Originalbeschreibung hervorgehoben hat, da diese, wie ich an einem Exemplar ersehe, welches ich tauschweise vom British Museum erhielt, theilweise intermediär entwickelt sein können [1]); trotzdem giebt

1) Dieses Exemplar hat die Helmform von *verrucosus*, die Achseltaschen und alle übrigen Merkmale von *oustaleti*.

es jetzt für mich keinen Zweifel mehr, ob ich ein vorliegendes Chamäleon zu *verrucosus* oder *oustaleti* zu rechnen habe.

29. *Ch. semicristatus* Boettger. (Taf. 21.)

in: Zool. Anz., No. 445, 1894, p. 138.

„*Char. Differt a Ch.* v e r r u c o s o Cuv., *cui proximus est, crista ventrali prorsum nulla, crista dorsali antrorsum solum distincta, brevi crista caudali obsoletiore.*

Helm schmal, hinten stumpf zugespitzt und verrundet, mässig in die Höhe gezogen. Parietalkamm niedrig, aber kräftig schneidend, fast geradlinig; Abstand zwischen der Rachencommissur und der Helmspitze so gross wie die Maulspaltenlänge. Seitenkamm um den ganzen Kopf herum deutlich, längs der Canthi rostrales kräftig comprimirt, und hier von grossen, conischen Tuberkeln gebildet; vorn nähern sich die in gleichmässiger Krümmung nach vorn verlaufenden Schnauzenkanten kurz vor der Schnauzenspitze, ohne sich zu vereinigen und ohne einen Rostralfortsatz zu bilden. Die Frontalregion ist der Länge nach tief ausgehöhlt, die Parietalgegend links und rechts vom Kamm leicht gewölbt (nicht vom Kamm aus steil abschüssig wie bei *Ch. oustaleti* Mocqu.). Kopfschuppen gross, am grössten in der Mitte des Interorbitalraums und je in der Mitte der Hinterhauptseiten, Temporalgegend wenig ausgedehnt, fast ganz durch 5—6 auffallend grosse, runde Schildschuppen eingenommen; keine Spur von Hinterhauptslappen. Rumpf und Gliedmaassen mit sehr ungleichen Granulationsschuppen gedeckt, die mit zahlreichen, grössern, gewölbten Tuberkeln untermischt sind; eine Reihe von 24—25 grossen, elliptischen Tuberkeln auf der Dorsolaterallinie. Rückenkamm nur vorn deutlich, aus 6—7 conischen, erhobenen, weit von einander abstehenden Tuberkeln im ersten Rumpfdrittel bestehend; statt der Tuberkel in den zwei letzten Rumpfdritteln nur etwa 18 grössere, scharf gekielte Schuppen auf der Rückenfirste; Schwanzkamm deutlich, fein sägezähnig, Kinnmitte mit einem Kamm von 18 verlängert conischen, spitzen Tuberkeln; Bauchkamm vollkommen fehlend. Keine Spur von Achseltaschen; kein Tarsalsporn. Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Blauschwarz mit einem breiten, gelblichen Längswisch an den Körperseiten; in der Tiefe der Körperrunzeln, namentlich in der Kehlgegend, ist vielfach blutrothe Färbung zu bemerken.

Maasse:

Totallänge . . . . 280 mm

Vom Schnauzenende bis zum Hinterrand des Unterkiefers	34,5	mm
Vom Schwanzende bis zur Helmspitze	46	„
Grösste Helmbreite zwischen den Seitenkämmen	19	„
Schädellänge (mit Einschluss des Unterkiefers)	34,5	„
Kopfbreite in der Temporalgegend	22	„
Rumpflänge	100,5	„
Länge der Tibia	26	„
Schwanzlänge	145	„

Fundort: Südspitze von Madagscar 1 ♀, mit der vorigen Art erhalten. Lebt hier neben *Hemidactylus frenatus* D. B. und *H. mabuia* Mor. de Jon.), *Lygodactylus madagascariensis* (Bttgr.), *Chalarodon madagascariensis* Pts., *Tracheloptychus madagascariensis* Pts. und *Mabuia elegans* (Pts.).

Bemerkungen: Die flachere Occipitalgegend, der geradlinige Hinterhauptskamm, die gewölbten Schnauzenkanten, das Fehlen des Rückenkamms auf den zwei hintern Dritteln des Rumpfes und der absolute Mangel des Bauchkamms in seiner ganzen Ausdehnung trennen die vorliegende Art von dem echten *Ch. verrucosus* Cuv., dem sie augenscheinlich am nächsten verwandt ist. Der neue madagassische *Ch. oustaleti* Mocq., von dem unser Museum prachtvolle Stücke in allen Alterszuständen besitzt, weicht schon durch seine tiefen Achselgruben ab. Von *Ch. pardalis* Cuv. trennt sich unsere Art ebenfalls durch den Mangel des Bauchkamms, durch die geringere Entwicklung des Rücken- und Schwanzkamms und durch das Fehlen der Achseltaschen."

Ich verdanke die Kenntniss dieser schönen Art der Liebenswürdigkeit meines hochverehrten Freundes Herrn Prof. Boettger, der mir das bisher ein Unicum gebliebene Originalexemplar zur Besichtigung und Abbildung einsandte. Die vorzügliche Beschreibung Boettger's und die ebenso treffliche Abbildung Müller's machen jede weitere Ausführung überflüssig. Für seine grosse Freundlichkeit kann ich ihm erst hier meinen herzlichsten Dank aussprechen, da ich seine werthvolle Sendung erst während der Drucklegung dieses Bogens erhielt.

30. *Ch. cephalolepis* Günther.

Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist., (5) V. 6, 1880, p. 237, fig. (gute Abbildung des Kopfes).

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 455.
Vaillant, in: Bull. Soc. philom. Paris, (7) V. 11, p. 132.

Grand Comoro, Comoren.

Helm beim ♂ ziemlich stark (um fast $^2/_3$ Orbitaldurchmesser über den Nacken), beim ♀ wenig erhöht, so dass die Parietalleiste mit dem vertical abfallenden Hinterhaupt beim ♂ einen Winkel von etwa 75°, beim ♀ von fast 90° bildet. Parietalkamm stark, wenig gebogen, das Hinterhaupt nach beiden Seiten dachförmig abfallend. Die Entfernung von Helmspitze und Mundwinkel entspricht in beiden Geschlechtern der vom Mundwinkel zum Nasenloch. Ein starker Lateralkamm von oberhalb der Schnauzenspitze auf der Schnauzenkante und Supraciliarkante verlaufend und die Orbita von hinten umrahmend; im Niveau der Pupille geht von dieser Postorbitalcrista eine horizontale Leiste aus, welche sich nach Uebersetzung der Temporalgegend nach aufwärts zur Helmspitze wendet (vergl. S. 311). Diese Leisten sind beim ♂ von starken, kegelförmigen Tuberkelschuppen gebildet, und an der Vereinigungsstelle der Schnauzenkanten oberhalb der Schnauzenspitze bilden diese Tuberkelschuppen ein kleines Horn, welches 1 mm lang ist, kaum über die Verticale der Schnauzenspitze vorragt und aus 5 Tuberkeln, die in 2 Reihen (vorn 2, hinten 3) hinter einander stehen, besteht. Beim ♀ sind die Kämme schwächer, die Tuberkel kürzer, mehr abgerundet, und der Schnauzenfortsatz ist ganz winzig, so dass er nicht einmal die Verticale der Schnauzenspitze erreicht.

Beim ♂ bildet der Parietalkamm nach vorn undeutlich 2 Seitenzweige, wie sie auch bei *ellioti* auftreten. Kopfschuppen gross, gleich gross, flach, auf der Oberseite der Schnauze und auf dem Hinterkopf am grössten. Keine Spur von Occipitallappen. Körper mit gleichmässigen kleinen Körnerschuppen; ein Rückenkamm, bestehend aus kleinen, getrennt von einander stehenden, kegelförmigen Tuberkelschuppen, der in beiden Geschlechtern in der hintern Hälfte des Rückens vollständig verschwindet. Er beginnt etwas hinter dem Occiput, und die Distanz zwischen den einzelnen Tuberkelschuppen ist beim ♂ so gross, wie wenn zwischen je zweien immer eine fehlte; beim ♀ sieht man thatsächlich eine ganz kleine und niedrige Kammschuppe zwischen zwei höhern, die aber selbst kürzer sind als beim ♂. Auch die Schuppen des Kinnkamms des ♂ stehen getrennt von einander, und der Kinnkamm ist durch einen grossen Zwischenraum vom Bauchkamm getrennt, der aus enger an einander stehenden Schuppen besteht. Der Kinnkamm des ♀ ist sehr reducirt, im hintern Theil aus mehr halb-

kugligen, vergrösserten Körnerschuppen bestehend, vom Bauchkamm, der dem des ♂ gleicht, durch einen grossen Zwischenraum getrennt. Kein Fersensporn, Achselgruben seicht; Schwanz des ♂ an der Basis (basales Viertel) stark verdickt, wie dies auch bei *Ch. polleni*, bei *Brookesia*- und *Rhampholeon*-Arten in ähnlichem Grade der Fall ist.

Färbung in Alkohol blaugrau.

Ch. cephalolepis gehört zu den kleinern Chamäleons, denn unter den 6 Exemplaren (3 ♂♂, 3 ♀♀), die ich der Güte des Herrn Dr. Mocquard verdanke, sind die nachstehenden Maasse dem grössten Paar entnommen: ♂ 154 mm (Schwanz 82); ♀ 120 mm (Schwanz 57).

31. *Ch. polleni* Peters. (Taf. 15.)

Peters, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1873, p. 792.
Vaillant, in: Bull. Soc. philom. Paris, (7) V. 11, p. 132.

Mayotte (Comoren).

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit der vorigen, so dass es überflüssig wäre, die ganze Beschreibung zu geben; ich begnüge mich damit, die Unterscheidungsmerkmale von *Ch. cephalolepis* zu geben. Boulenger betrachtete *Ch. polleni* seiner Zeit (Cat. Liz., V. 3, p. 455) als ♀ zu *cephalolepis*, was schon deswegen unmöglich ist, weil das Originalexemplar von Peters ein ♂ ist.

Schuppen der Supraciliarkante nicht, die der Schnauzen- und Lateralkante nur sehr wenig höckerförmig vorragend, auf der Oberseite der Schnauze kleiner als bei *cephalolepis*, die auf dem Hinterkopf mit ganz kleinen Schüppchen untermischt. Beschuppung der Körperseiten weniger gleichmässig als bei *cephalolepis*, indem grössere und kleinere Granulaschuppen vermischt vorkommen. Kehlkamm fehlt vollständig.

Achseltaschen seicht, wie bei *cephalolepis*, ebenso ist die Anschwellung des Schwanzes an der Basis ganz übereinstimmend. *Ch. polleni* scheint aber etwas bedeutendere Dimensionen zu erreichen.

Färbung in Alkohol dunkelgrau, Hinterkopf weisslich.

Mir liegt ein ♂ aus der zool. Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde in Berlin vor.

32. *Ch. pardalis* Cuvier.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 454.
Boettger, Rept. Amph. Madagascar, 1877, fig. 5a—d (gute Abbildung des Kopfes von ♂ und ♀).

Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris (8) V. 7, p. 113.
Werner, in: Zool. Anz., V. 22, No. 585, 1899, p. 183 (*axillaris*).

Madagascar (Tamatave, Antongil-Bai, Vohima, Antsirana, Ambre-Gebirge, Fohizana), Nossi Bé, Nossi Faly, Bourbon, Mauritius.

Helm breit, hinten abgerundet oder stumpfwinklig und nicht viel erhöht; ein starker Parietalkamm. Die Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze ist geringer als die Länge der Mundspalte. Lateralkamm rund um den Kopf deutlich, auf der Schnauzenkante aus grossen, kegelförmigen Tuberkelschuppen gebildet; Schnauzenkanten an der Schnauzenspitze sich vereinigend, welche bei erwachsenen Exemplaren über den Oberlippenrand vorspringt und meist schwach eingekerbt (2lappig) ist. Kopfschuppen gross, ungleich, am grössten auf der Schnauze und dem Hinterkopf. Keine Spur von Occipitallappen. Rumpf mit Körnerschuppen bedeckt, die mit schwach vergrösserten, verstreuten, runden und flachen Tuberkelschuppen untermischt sind; ein Kamm von spitz kegelförmigen Tuberkeln auf der Rückenfirste, auf dem Schwanz beim ♂ noch ziemlich weit bemerkbar; eine Reihe kegelförmiger Tuberkel bildet einen Kamm auf Kehle und Bauch; dieser Kamm ist auf dem Halse unterbrochen. Tiefe Achseltaschen vorhanden. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Lippenränder meist gelb oder weiss (im Leben citronengelb), seltner dunkel, ein weissliches (im Leben gelbes) Längsband (oder eine Fleckenreihe) an jeder Seite des Körpers, mehr der obern als der untern Schneide desselben genähert und von der Wurzel des Oberarms zu der des Oberschenkels ziehend. Grundfarbe in Spiritus graublau (schieferblau). Bei frischen Exemplaren sind die Backen schön dunkelblau, die Kehlfalten prachtvoll anilinviolett. Seltner eine radiäre Streifung der Augenlider mit 8 gelben oder schwarzen Linien. — Im Leben prachtvoll grün, Kopf hellgelb mit violetten Kanten oder grün mit orangegelben Lippenrändern und Mundwinkeln. Das gelbe Lateralband kann fehlen.

Dieses Chamäleon gehört gleichfalls zu den grossen Arten, denn es erreicht fast einen halben Meter Länge (nach Boulenger 485 mm). Es kam schon mehrmals lebend nach Europa und ist im Gegensatz zu dem hinfälligen *Ch. vulgaris* und *basiliscus* Jahre lang in Gefangenschaft zu erhalten.

Die Jungen sind bunter gezeichnet als die Erwachsenen und erinnern sehr an die Comoren-Chamäleons; ich beschrieb sie als *Ch. axillaris* und wiederhole hier die Beschreibung der Färbung:

Färbung schmutzig hellgraubraun; Rücken dunkelgrau reticulirt; Seiten mit einer Längsreihe grösserer, undeutlich und breit dunkel begrenzter heller Flecken.

Ein eben ausgeschlüpftes Junges beschreibt Boettger (I. Nachtrag Rept. Amph. Madagascar, p. 13, fig. 6a—b). Bei ihm tritt der Unterkiefer über den Oberkiefer vor, so dass er von oben gesehen werden kann. Die Schnauzenkanten vereinigen sich früher als beim erwachsenen Thier, so dass man die Schnauzenspitze von oben sehen kann.

Nach Boettger (Rept. Amph. Madagascar, 1877, p. 25) unterscheiden sich beide Geschlechter, die ganz gleich lange Schnauzenfortsätze besitzen, auf folgende Weise: Das ♂ besitzt einen starken Schuppenkamm auf dem Rücken und den ersten zwei Dritteln des Schwanzes, der Bauchkamm ist weniger deutlich als beim ♀; der Helm ist weniger hoch und der Hinterkopf zu beiden Seiten des Parietalkiels auffallend flacher als beim ♀. Die Kehlfalten sind stärker entwickelt. Beim ♀ ist der Schuppenkamm nur bis zur Rückenmitte deutlich.

33. *Ch. guentheri* Blngr.

in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 1, 1888, p. 22, tab. 2, fig. 1 (♂), fig. 2 (♀).

Nossi Bé und Madagascar.

„Helm hinten erhöht, mit starkem, gekrümmtem Parietalkamm; die Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze ist ebenso gross wie die von der Schnauzenspitze zum Hinterrand des Auges. Lateralkamm stark und rings um den Kopf deutlich, am stärksten und höckrig auf den Schnauzenkanten. Obere Kopfschuppen sehr ungleich in der Grösse. Die Schnauze endigt beim ♂ in einen kurzen, horizontalen, knöchernen Fortsatz; derselbe ist breiter als lang, halb so lang wie der Augendurchmesser, oben concav (wie die Stirngegend, deren Fortsetzung er ist) und in der Mitte eingekerbt. Eine blosse Andeutung dieses Schnauzenfortsatzes beim ♀; Helm hinten winklig. Keine Spur von Occipitallappen. Rumpf mit mässig grossen Körnerschuppen, untermischt mit zahlreichen wenig vergrösserten. Ein Rückenkamm von grossen, kegelförmigen Tuberkelschuppen, beim ♂ stärker als beim ♀; ein starker Bauchkamm, von dem weniger entwickelten Kehlkamm getrennt oder mit ihm nahezu zusammenhängend. Kein Fersensporn. Schwanz länger als Kopf und Rumpf. Einfarbig schwarz."

Totallänge 260 mm (♂), 237 mm (♀) (B. M.).

Diese Art ist dem *Ch. pardalis* sehr nahe verwandt, aber durch die geringere Grösse, die einfarbig dunkel graubraune Färbung (nur Helm, Hinterbeine und Schwanz bei Spiritus-Exemplaren manchmal hellgrau, niemals aber ein helles Seitenband) und die grössere Entwicklung des Schnauzenfortsatzes beim ♂ wohl unterscheidbar. Am meisten möchte ich wohl auf die Färbung Gewicht legen; denn wenn auch bei *pardalis* die Seitenbänder mitunter völlig undeutlich werden, so ist doch bei allen untersuchten erwachsenen Exemplaren der Grundton graublau, niemals graubraun, wie bei *Ch. guentheri*, gewesen.

Die Form des Helms ist dagegen wenig von Bedeutung. Ich habe unter den zahlreichen Exemplaren des *Ch. pardalis*, die ich gesehen habe, alle erdenklichen Uebergänge von hinten abgerundeten zu spitzwinkligen Helmen gesehen und zwar sogar bei Exemplaren, die höchst wahrscheinlich von demselben Fundort stammen; so besitzt von den seiner Zeit im Vivarium in Wien lebenden 5 Exemplaren von *pardalis* eines, welches jetzt in meiner Sammlung ist, einen abgerundeten, ein anderes, sonst ganz gleiches und gleich grosses, welches sich in der zoologischen Sammlung der Wiener Universität befindet, einen deutlich spitzwinkligen Helm. Ich glaube, dass bei abgemagerten Individuen, wo die Squamosa direct unter der Haut liegen, die Helmform nothwendiger Weise eine spitzigere ist als bei wohlgenährten, wo diese die hintern Helmkanten bildenden Knochen durch Fettpolster gedeckt sein mögen.

Der Helm ist beim ♂ von *Ch. guentheri* höher als beim ♀, die Schnauze stärker vertieft; die Jungen sind ebenso gefärbt wie die Erwachsenen. Diese Art besitzt, wie *Ch. pardalis*, tiefe Achseltaschen.

Sowohl *Ch. pardalis* als auch *guentheri* kommen auf Madagascar und Nossi Bé vor, wie ich aus meinem reichlichen Material ersehe.

34. *Ch. longicauda* Günther.

in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 8, 1891, p. 287, tab. 14.

„Hinterkopf in der Mitte ziemlich stark erhöht; ein deutlicher (Parietal-)Kamm theilt ihn in zwei Hälften. Keine Occipitallappen. Der Augenbrauenrand ist als eine vorspringende Leiste längs der Schnauzenkante fortgesetzt, ein wenig über die Schnauzenspitze vorragend. Kopfschilder ziemlich gross. Rumpf grob tuberculär, grosse Tuberkelschuppen zwischen den kleinern eingestreut. Ein deutlicher Kehlkamm von zugespitzten Tuberkelschuppen geht ohne Unterbrechung in die ventrale Reihe über. Ein Rückenkamm von kurzen, zugespitzten,

kegelförmigen Tuberkeln. Kein Fersensporn. — Grünlich; ein ziemlich breites, weissliches, schwarz eingefasstes Band verläuft von der Ohrgegend über die Schulter längs der Seite des Rumpfes.

Ein erwachsenes Männchen ist nahezu 15 Zoll lang, der Schwanz misst 8 Zoll.

Anorontsangana (N.W. Madagascar)."

Ich habe versucht, die Diagnose GÜNTHER's möglichst getreu und verständlich zu übersetzen. Wenn man sie nun mit der Beschreibung des *Ch. pardalis* und mit der Abbildung des *Ch. longicauda* vergleicht, so findet man, dass sich beide wenig von einander unterscheiden und dass das, was man eventuell als Unterscheidungsmerkmale betrachten könnte, wenn man die Abbildung des *Ch. longicauda* mit *pardalis*-Exemplaren vergleicht, durch die Beschreibung entweder negirt oder in derselben nicht erwähnt werden.

So finde ich in der Abbildung den Rückenkamm viel höher als bei *pardalis*, während GÜNTHER gerade „short, pointed, conical tubercles" angiebt; die Schnauze erscheint mir deutlich schmäler als bei *pardalis*, was in der Beschreibung nicht angegeben ist; und was die Schwanzlänge anbelangt, welche durch den Namen angedeutet ist (obwohl man zoologische Speciesnamen freilich nicht auf ihre Bedeutung und ihren Sinn untersuchen darf), so sieht sie zwar in der Abbildung recht beträchtlich aus, ist aber nach den angegebenen Maassen nicht grösser als bei *pardalis*, ja sogar geringer als bei manchen Exemplaren dieser Art[1]). Dünner scheint der Schwanz des *Ch. longicauda* allerdings zu sein als bei *pardalis*.

Was schliesslich die Continuität des Kehl- und Bauchkamms anbelangt, so ist dieselbe wenig von Bedeutung. Unter allen Exemplaren von *Ch. pardalis*, welche ich untersuchen konnte, war die Continuität nur bei dreien wirklich vollständig unterbrochen, sonst aber waren die Tuberkelschuppen des Kammes am Halse zwar kürzer, aber immerhin deutlich bemerkbar. Der Unterschied beider Arten in dieser Beziehung kann daher immer nur ein gradueller sein. Ich möchte also, auf die Abbildung mehr Gewicht legend als auf die Beschreibung, das *Ch. longicauda*, welches ich nicht selbst gesehen habe, folgendermaassen von *Ch. pardalis*, dem es sehr nahe verwandt ist, unterscheiden: „Schnauze

1) Verhältniss von Totallänge zur Schwanzlänge bei *Ch. longicauda* wie 1 : 0,556; bei *Ch. pardalis* wie 1 : 0,536—0,553; bei *Ch. guentheri*, welches den kürzesten Schwanz besitzt, sehr genau 1 : 0,519 (♂) oder 1 : 0,50—0,506 (♀).

schmäler, niedriger, daher anscheinend länger; Rückenkamm höher, aus langen, lanzettlichen Schuppen bestehend; Schwanz dünner. Kehl-Bauchkamm ununterbrochen. Seitenband dunkel eingefasst." Auf der Abbildung sieht man darunter noch ein zweites, undeutlicheres.

35. *Ch. rhinoceratus* Gray. (Taf. 27.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 456.
Grandidier, in: Ann. Sc. nat., (5) V. 15, Zool., 1872, art. 20 (*antimena*).
Mocquard, in: CR. Soc. philom. Paris, 1893, p. 5.

W. Madagascar.

Von dieser Art sind nur 2 ♂♂ bekannt, deren eines im British Museum, das andere dagegen im Pariser Museum sich befindet; das erstere ist das Originalexemplar von *Ch. rhinoceratus* (1864), das andere das von *Ch. antimena* (1872).

Ich erhielt durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Mocquard eine sehr scharfe Photographie des *Ch. antimena*, welche ich mit der des *Ch. rhinoceratus* bei Gray (in: Proc. zool. Soc. London, 1864, tab. 22, fig. 2) und mit den beiden Beschreibungen vergleichen konnte. Da die beiden Exemplare verschieden alt sind (das Londoner Exemplar ist nur 144, das Pariser 197 mm lang), so können einige Verschiedenheiten auf den Altersunterschied zurückgeführt werden, andere wieder auf eine Variationsfähigkeit, deren Grösse wir nach den 2 vorhandenen Exemplaren freilich nicht ermessen können. Ich gebe nun die combinirte Beschreibung (P. E. = Pariser Exemplar, L. E. = Londoner Exemplar).

Helm wenig (L. E.) oder ziemlich stark (P. E.) hinten erhöht, im letztern Fall nach hinten vertical abfallend; Parietalkamm stark, fast gerade (L. E.) oder stark gebogen (P. E.). Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze geringer als die Länge der Mundspalte. Lateralkamm rund um den Kopf deutlich, schwach höckrig auf der Schnauzenkante und dem Schnauzenanhang. Schnauzenspitze mit einem Fortsatz, der die bedeutendsten Verschiedenheiten bei beiden Exemplaren aufweist; er ist nach aufwärts gebogen beim L. E., nach abwärts beim P. E., vollkommen verknöchert beim erstern, biegsam am Ende beim letztern; die Länge ist aber bei beiden gleich, nämlich $^2/_3$ des Orbitaldurchmessers. Dieser Fortsatz ist vorn abgerundet, oben concav und unten an der Spitze gefurcht. Helm hinten winklig. Kopfschuppen gross, von ungleicher Grösse (viel mehr beim L. E. als beim P. E.); keine Spur von Occipitallappen. Rumpf mit kleinen Körner-

schuppen bedeckt, welche mit verstreuten, vergrösserten, flachen (beim P. E. theilweise mit einer kleinen, centralen Erhöhung versehenen) Tuberkelschuppen untermischt sind. Ein Kamm von isolirten, kegelförmigen Tuberkeln in der Vertebrallinie beim L. E.; dieselben Tuberkelschuppen erscheinen viel länger als hoch, wie abgestutzt (nach Dr. Mocquard nach Beschädigung entstanden) und ziemlich dicht hinter einander beim P. E. Eine Reihe kegelförmiger Tuberkel bildet einen am Halse unterbrochenen Kamm längs der Mittellinie von Kehle und Bauch beim L. E., beim P. E. sehe ich nur Spuren des Kehlkamms und keinen Bauchkamm. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf zusammen. Beim L. E. ein weissliches Lateralband, über dem Arm beginnend.

Weibchen unbekannt.

	L. E.	P. E.
Totallänge	144 mm	197 mm
Von Schnauzenspitze zum Unterkieferende . . .	17 „	
Von Schnauzenfortsatz (Spitze) zur Helmspitze .	25 „	
Kopf		32 „
Schnauzenfortsatz		6 „
Grösste Weite zwischen den beiden Lateralleisten des Hinterhauptes	8 „	
Grösste Helmbreite		12 „
Grösste Helmhöhe		26 „
Höhe des Schädels (incl. Unterkiefer)	14 „	
Kopfbreite	10 „	
Rumpf	52 „	
Tibia	11 „	
Schwanz	75 „	100 „

Da ich mich bezüglich der Identität von *Ch. rhinoceratus* und *antimena* durchaus nicht überzeugt fühlte, so wandte ich mich abermals an Herrn Dr. Mocquard, der mir Aufschlüsse gab, die meine Zweifel behoben. Als einzige wesentliche Unterschiede bleiben allerdings noch das Fehlen des Ventralkamms und die Abwärtsbiegung des Schnauzenfortsatzes übrig. Sollten sich diese als constant erweisen, so wäre die Grandidier'sche Art allerdings zu restituiren.

36. *Ch. labordi* Grand. (Taf. 27.)

Grandidier, in: Ann. Sc. nat., (5) V. 15, 1872, art. 20.
Mocquard, in: Bull. Soc. zool. France, 1900, p. 95.

Westküste von Madagascar (GRANDIDIER); Belo auf Madagascar (MOCQUARD).

Helm hinten stark erhöht, mit stark gekrümmtem Parietalkamm, hinten fast senkrecht abfallend. Ein seitlich stark zusammengedrückter, langer, knöcherner, vorn abgerundeter Schnauzenfortsatz, der gerade aber ein wenig aufwärts gerichtet, mit parallelem Ober- und Unterrand und mit flachen, ziemlich grossen Schuppen bedeckt ist. Entfernung vom Mundwinkel und Helmspitze grösser als die Länge der Mundspalte; Schnauzenfortsatz etwas länger als der Durchmesser der Orbita. Beschuppung gleichmässig, ohne grössere Tuberkelschuppen. Rücken mit einem Kamm aus kegelförmigen Tuberkelschuppen, an denen theilweise die Erscheinung zu bemerken ist, dass bei je 2 hinter einander stehenden die Spitzen stark divergiren; der Rückenkamm geht auch noch auf die Schwanzbasis über. Kehlkamm sehr schwach entwickelt; Bauchkamm vorhanden. Achseltaschen tief.

Auf der vorzüglichen Photographie, die ich Herrn Dr. MOCQUARD verdanke, ist auch eine Andeutung eines lateralen hellen Längsbandes und einer hellen Linie am Hinterrand des Oberschenkels zu bemerken.

Die 3 bekannten Exemplare sind ♂♂; ob das ♀ ebenfalls ein Schnauzenhorn besitzt, ist ebenso wie bei *Ch. rhinoceratus* und *voeltzkowi* der Zeit eine offene Frage.

Länge	269	mm
Kopf	36	„
Schnauzenfortsatz .	7	„
Grösste Helmbreite	13	„
Grösste Helmhöhe	32	„
Rumpf	111	„
Schwanz	122	„

37. *Ch. voeltzkowi* BOETTGER. (Taf. 22.)

in: Cat. Rept. Samml. Mus. Senckenbg. naturf. Ges., 1. Theil, 1893, p. 120.

„Char. Nächstverwandt mit *Ch. labordi* GRAND., aber mit heterogener Beschuppung, und *Ch. rhinoceratus* GRAY, aber mit hinten höherm Helm, Mangel des hintern Seitenkamms am Helm und mit ununterbrochenem Kehl-Bauchkamm. — Vorderkopf tief concav, Helm hinten stark erhöht, mit vorn sehr hohem, stark zusammengedrücktem, schneidigem, anfangs schwach gekrümmtem, dann geradlinig verlaufendem Parietalkamm. Entfernung zwischen Mundcommissur und

Helmspitze so gross wie zwischen Mundcommissur und halber Schnauzenhornlänge. Seitenkamm des Helms nur vorn entwickelt, auf dem Schnauzenanhang, der Schnauzenkante und dem vordern Theil der Supraciliarbogen mit gerundeten, wenig vorragenden, ziemlich groben Tuberkeln besetzt, nach hinten vollkommen verflacht und die Helmseiten verrundet. Schnauzenspitze mit einem stark comprimirten, vorn verrundeten, knöchernen, an den Seiten mit nahezu flachen Pflasterschuppen gedeckten Fortsatz, der den Durchmesser der Orbita nicht ganz erreicht und etwa so lang ist wie die Entfernung vom Nasenloch zur Schnauzenspitze; dieser Fortsatz zeigt oben eine tiefe Längsrinne, während er längs seiner Unterkante schmäler und schneidig ist. Helm hinten fast rechtwinklig zum Rücken abfallend; Kopfschuppen gross, von sehr unregelmässiger Form; keine Spur von häutigen Hinterhauptslappen. Körper mit kleinen, ziemlich flachen Schüppchen bedeckt, die namentlich im obern Rumpfdrittel untermischt sind mit grössern, flachen, runden Schuppen. An den Seiten zieht eine fast ununterbrochene Längsreihe solcher grösserer Schuppen von nahezu viereckiger Gestalt entlang. Ein Kamm von 39—44 isolirten, hohen, conischen Tuberkeln längs des Rückens, der sich in gleicher Stärke noch über die zwei ersten Drittel des Schwanzes fortsetzt. Eine Reihe von conischen Tuberkeln bildet einen fortlaufenden Längskamm auf Kehle und Bauch. Eine tiefe Achselgrube; kein Tarsalfortsatz. Schwanz $1^1/_3$mal so lang wie Kopf und Rumpf zusammen.

Dunkel schieferblau in Spiritus, ein feines, weisses Seitenband, das durch die erwähnte Reihe vergrösserter Seitenschuppen bezeichnet wird. Bauchkamm und je 2 Linien, die die Unterseite der Schwanzbasis einfassen, gelblichweiss.

Maasse.

Totallänge	226	mm
Von der Spitze des Rostralfortsatzes bis zum Hinterende des Unterkiefers	30	„
Von ebenda bis zur Helmspitze	43,5	„
Grösste Breite zwischen den Seitenkämmen	11,5	„
Hintere Kopfhöhe (mit Mandibel)	27	„
Kopfbreite	16,5	„
Rumpflänge	66	„
Unterschenkel	19,5	„
Schwanzlänge	130	„

Fundort: West-Madagascar, bei Antema an der Bembatukabai und

bei Soalala, 43° L., 16° Br., in Nord-Mojanga, je 1 ♂ von Herrn Dr. A. VOELTZKOW entdeckt und mir zur Beschreibung eingeschickt."

Auch für die Kenntniss dieser Art bin ich Herrn Prof. BOETTGER zu grossem Dank verpflichtet.

38. *Ch. tenuis* MATSCHIE. (Taf. 15.)

in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 106.

Deutsch Ost-Afrika (Derema in Usambara; Mkoya in Ukami).

Dieses merkwürdige Chamäleon steht in der Mitte zwischen den madagassischen Chamäleons *Ch. labordi* und *nasutus*.

Helm hinten wenig erhöht (die Entfernung von der Helmspitze zum Hinterkopf $^1/_4$—$^1/_3$ des horizontalen Orbitaldurchmessers betragend), hinten abgerundet oder stumpfwinklig. Parietalleiste sehr deutlich, aber niedrig, gerade, horizontal oder schwach nach aufwärts gerichtet, am Vorderende manchmal beiderseits ein kleiner, rundlicher oder längs gerichteter Höcker. Keine Lateralleiste, dagegen, wie bei *Ch. pumilus* und Verwandten, eine im Niveau des Auges die Schläfe horizontal durchquerende und dann nach aufwärts zur Helmspitze steigende Temporalleiste, mehr oder weniger deutlich und höckrig beim ♂, schwach entwickelt beim ♀. Kopfschuppen sehr ungleich gross, beim ♂ durchweg flach, beim ♀ auf der Schnauze stark gewölbt. Schnauze beim ♂ in einen unpaaren, seitlich stark zusammengedrückten Fortsatz auslaufend, der etwas nach aufwärts gerichtet, seitlich mit grossen, flachen Schuppen bedeckt und am vordern, etwas abgerundeten Ende durch spitzige Schüppchen gezähnelt erscheint. Der basale Theil dieses Schnauzenfortsatzes ist verknöchert, der Endabschnitt dagegen weich und beweglich. Dem ♀ fehlt jede Spur eines solchen Fortsatzes; ebenso fehlen Occipitallappen vollständig. Beschuppung des Körpers vollkommen gleichförmig, aus glatten, runden oder polygonalen Körnerschuppen bestehend, höchstens am Hinterkopf einige grössere, runde Schuppen bemerbar. Kein Fersensporn; kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm; Körper schlank; Schwanz namentlich beim ♀ bedeutend länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung: 1) Vollerwachsenes ♂ von Ukami.

Schnauze und Stirn weiss, Schnauzenfortsatz mit hellblauen, elliptischen Flecken, deren Längsrichtung derjenigen der Schuppen, in deren Mitte sie liegen, entspricht. Zwei tief schwarze, runde Flecken zwischen den beiden Schnauzenkanten neben einander vor den Augen. Helm und Schläfen hellbraun mit runden, blauen Flecken, jeder im

Centrum einer Schuppe; ähnlich auch Kehle, Vorderbeine, Brust, aber die Flecken mehr braunviolett; Hinterhälfte weisslich.

2) Anscheinend jüngeres ♂ von Derema.

Schnauzenfortsatz und ganze Oberseite des Kopfes hellbraun; Stirn, Helm und Schläfen mit runden Flecken, wie vorhin, aber von braunvioletter Färbung. Rumpf, Schwanz und Beine graubraun, dunkel punktirt, was wieder von dunklen Mittelpunkten der grössern Schuppen herrührt. Unterseite grünlich grau.

3) Erwachsenes ♀ von Ukami.

Schnauze dunkel purpurbraun, Stirn dunkel graugrün, Helm blaugrün, Schläfe, Hals und Rücken rothbraun; Seiten, Schwanz und Beine schwarzbraun; Kehle und Bauch schmutzig hellgrau.

Die 3 Exemplare scheinen auf den ersten Blick 3 verschiedenen Arten anzugehören; das erwachsene ♂ von Ukami hat, namentlich was Kopf, Gestalt und Beschuppung anbelangt, mancherlei auffallende Unterschiede vom ♀ aufzuweisen. Hier vermittelt das ♂ von Derema, welches im ganzen Habitus dem ♀ gleicht, während der Kopf an das Ukami-♂ erinnert.

Die Schnauzenkanten des Ukami-♂ vereinigen sich gerade oberhalb der Schnauzenspitze zu der obern Schneide des Schnauzenfortsatzes, beim Derema-♂ aber schon oberhalb der Nasenlöcher. Die Beine und der Schwanz des Ukami-♂ sind wesentlich schlanker und länger als die des Derema-♂, der Schnauzenanhang bedeutend länger.

Wenn das Ukami-♂ nicht einer andern Art angehört als das Derema-♂, so wäre das längste bisher bekannte Exemplar 168 mm lang, von der Spitze des Schnauzenfortsatzes bis zur Schwanzspitze; das Derema-♂, welches länger ist, als Matschie von seinen Exemplaren angiebt, misst 151 mm (Schwanz 76 mm), das Ukami-♀, das einzige bisher bekannte, 138 mm.

Ausser den 4 Exemplaren des Berliner Museums und meinem Pärchen dürften keine Exemplare sich gegenwärtig in den Sammlungen befinden.

39. *Ch. brevicornis* Günther.

Günther, in: Proc. zool. Soc. London, 1879, tab. 12, fig. A (♂), fig. B (♀ = *Ch. gularis* Gthr.), und in: Ann. Mag. nat. Hist. (5) V. 7, 1881, fig. (♂) [gute Abbildungen].

Boulenger, in: Cat. Liz., V. 3, p. 467.

Mocquard, in: Bull. Soc. zool. France, 1900, p. 96.

Madagascar (Antananarivo, Betsileo, O. Imerina, Wald von Ikongo).

Helm hinten nicht stark erhöht, mit winkligem Hinterrand, eine schwache, mehr oder weniger merkliche Andeutung eines Parietalkammes auf dem ziemlich flachen Hinterkopfe. Entfernung vom Mundwinkel und Helmspitze ebenso gross wie die Länge der Mundspalte. Lateralkamm rund um den Kopf deutlich, mit Tuberkelschuppen besetzt, die beim ♀ schwächer, beim ♂, namentlich auf der Schnauzenkante, stärker, höher, kegelförmig sind. Ein mehr oder weniger deutlicher Temporalkamm vorhanden, wie bei *Ch. pumilus*, aber dem Lateralkamm mehr genähert als bei dieser Art (vgl. S. 311, Fig. B). Schnauze des ♂ in einen mehr oder weniger verlängerten, knöchernen und höckrigen, etwas nach aufwärts gerichteten Fortsatz verlängert. Derselbe ist oben wenigstens mit 4 grossen Tuberkelschuppen besetzt. Obere Kopfschuppen von ungleicher Grösse, beim ♀ im Allgemeinen kleiner als beim ♂; 2 sehr grosse Occipitallappen vorhanden, welche sich hinter der Helmspitze berühren und mit ungleich grossen, runden, flachen Tuberkelschuppen besetzt sind, deren grösste bedeutend grösser sind als die grössten an irgend einem andern Theil von Kopf und Rumpf; sie sind theilweise durch winzige Körnerschuppen getrennt. Rumpf und Extremitäten grob gekörnt, mit mehr oder weniger deutlich vergrösserten, verstreuten, runden Tuberkelschuppen. Rücken- und Schwanzfirste mit einem niedrigen Kamm zugespitzter Tuberkelschuppen. Mittellinie von Kehle und Bauch gewöhnlich mit einem Kamm von zugespitzten Tuberkelschuppen; Kehlkamm jedoch kurz und weit vom Bauchkamm getrennt, beim ♀ sogar oft auf eine oder zwei solcher kleinen Tuberkelschuppen beschränkt; zu beiden Seiten des Kehlkamms vergrösserte, runde, etwa halbkuglige Tuberkelschuppen, die grössten gewöhnlich in einer Längsreihe zwischen je 2 Furchen der Kehlhaut. Bauchschuppen zur Seite des Kamms mehr oder weniger kegel- oder stachelförmig, so dass ein Bauchkamm kaum hervortritt; die grössten dieser Schuppen bilden manchmal Querreihen, die aber nicht regelmässig auf einander folgen. Schwanz länger als Kopf und Rumpf, mit gleichmässiger Beschuppung. Kein Fersensporn.

Totallänge 328 mm (♂), 245 mm (♀) (B. M.).

40. *Ch. malthe* Günther.

Günther, in: Proc. zool. London, 1879, p. 148, tab. 11 (gute Abbildg.).
Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 468.

Madagascar (Antananarivo, Betsileo).

Helm hinten wenig erhöht, mit winkligem Hinterrand (etwas spitziger als bei *brevicornis*). Eine niedrige Parietalleiste auf dem

flachen Hinterkopf. Entfernung von Mundwinkel und Helmspitze etwas geringer als die Länge der Mundspalte. Lateralkamm rund um den Kopf deutlich, hinten schwächer, auf der Schnauzenkante mit grossen Tuberkelschuppen. Temporalkamm schief nach hinten aufsteigend, den Lateralkamm dort, wo er zur Helmspitze sich wendet, erreichend, mit ihm einen spitz dreieckigen Raum einschliessend. Schnauze des ♂ (♀ unbekannt) mit einem höckrigen, knöchernen, vorn abgerundeten Fortsatz verlängert, welcher nach vor- und etwas nach abwärts gerichtet ist und auf der Unterseite eine Längsvertiefung besitzt, welche beiderseits von einer Reihe von (3) Tuberkelschuppen eingefasst ist. Bei dem Londoner Exemplare ist auch die Oberseite dieses Fortsatzes vertieft, bei dem Berliner Exemplar dagegen eher etwas gewölbt. Dieser Fortsatz ist durchschnittlich etwas länger als bei *brevicornis.* Obere Kopfschuppen sehr ungleich gross, die grössten auf der Schnauze, etwas kleinere auf dem Hinterkopf. Oberseite des Schnauzenhorns (Berliner Exemplar) mit 4 + 3 + 2 Schuppen, die 2 an der Spitze. Occipitallappen sehr gross, hinter der Helmspitze mit einander verwachsen, der vereinigte Lappen hinten ein wenig oder gar nicht ausgerandet, mit kleinen, convexen oder flachen Schuppen bekleidet. Rumpf und Beine mit kleinen Körnerschuppen bedeckt, die mit sehr schwach vergrösserten, runden Tuberkelschuppen untermischt sind. Eine Reihe zugespitzter, stachelähnlicher oder dreieckiger Tuberkelschuppen bildet einen Kamm auf der Rückenfirste, der auch noch auf die vordere Hälfte des Schwanzes oder darüber hinaus sich erstreckt. Kein Kehl- oder Bauchkamm; Kehle fein granulirt, mit verstreuten, kleinen, kegelförmigen Tuberkelschuppen. (Beim Berliner Exemplar eine besonders lange, unpaare Stachelschuppe am Kinn.) Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf.

Oberlippe beim Londoner Exemplar weiss, beim Berliner Exemplar sind die Lippenränder schwarz. Der Nacken unter der Kapuze ist tief schwarz, ebenso diese selbst auf der Unterseite; auch oberseits ist der Occipitallappen dunkel gefärbt; desgleichen die höckrigen Schuppen, welche sich auf dem dreieckigen Raum zwischen Temporal- und Lateralkamm befinden. Sonstige Färbung des Berliner Exemplar hellbraun (lederfarbig).

Maasse (in mm) nach Boulenger		dieselb. d. B. E.
Totallänge	222	260
Von der Schnauzenspitze zum Hinterende des Unterkiefers	27	27

Maasse (in mm) nach BOULENGER		dieselb. d. B. E.
Von der Schnauzenspitze zur Helmspitze	37	38
Schnauzenfortsatz	6	6
Grösste Breite zwischen den Lateralleisten	14	15
Schädelhöhe (sammt Unterkiefer) . .	21	19
Kopfbreite	17	16
Rumpf	80	83
Tibia	17	13
Schwanz	115	148

Der Gesichtswinkel beträgt beim L. E. (nach der Abbildung bei GÜNTHER) 28°, beim B. E. 32°.

Andere als diese beiden Exemplare dürften der Zeit nicht bekannt sein.

41. *Ch. cucullatus* GRAY. (Taf. 26.)

BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 469, und in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 4, p. 244.

MOCQUARD, in: Bull. Soc. philom. Paris, (8) V. 7, 1894/95, p. 114.

Eine gute Abbildung des Kopfes vom ♀ giebt GRAY, in: Proc. zool. Soc. London, 1864, p. 476, fig.; auch der hier abgebildete Kopf des ♂ ist nach dem Exemplar des British Museum dargestellt.

Dieses Chamäleon, welches dem *Ch. malthe* sehr nahe steht, ist eines derjenigen, von denen lange Zeit nur ein Geschlecht bekannt war, in diesem Fall das ♀; erst 25 Jahre nach dem ♀ wurde das ♂ von BOULENGER beschrieben.

Madagascar.

Helm hinten nicht stark erhöht, in einen spitzen Fortsatz ausgezogen, der beim ♂ länger ist als beim ♀, sich nach vorn gabelt und je einen Ast zu jeder Augenbrauenkante entsendet. Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze ebenso gross (♀) oder grösser (♂) als die Länge der Mundspalte. Lateralkamm tuberculär, sein postorbitaler Theil nach oben concav, mit dem Temporalkamm in dessen ganzer Länge zusammenfallend und nach Ueberquerung der Schläfe schief nach aufwärts bis zur Helmspitze ziehend, stärker beim ♂ als beim ♀ entwickelt. Schnauze lang, spitzig, niedergedrückt; Kopfschuppen ungleich in der Grösse; ein sehr grosser occipitaler Hautlappen der hinten in der Mitte nur wenig eingeschnitten ist. Bei dieser Art ist die Verschmelzung der beiden Occipitallappen am Hinterkopf noch weiter vorgeschritten als bei *Ch. malthe* und das Extrem in dieser Beziehung (namentlich beim ♂) erreicht. Diese Kapuze ist mit un-

gleich grossen, runden, flachen Tuberkelschuppen besetzt. Die Schnauzenspitze trägt beim ♂ zwei knöcherne, kurze, flache, etwas nach abwärts und auswärts gerichtete Fortsätze, deren Aussenrand die Fortsetzung der (beim ♂ mit höhern, kegelförmigen Tuberkelschuppen besetzten) Schnauzenkante bildet. Diese beiden Schnauzenfortsätze ragen nach vorn etwas über den Oberlippenrand hinaus und sind oben mit je 3 Schuppen bekleidet, von denen eine die Spitze bildet. Rumpf, Kehle und Extremitäten mit flachen Körnerschuppen oder Tuberkeln von ungleicher Grösse bedeckt. Eine Reihe kegelförmiger, schwach zusammengedrückter Tuberkelschuppen bildet einen niedrigen, sägezähnigen Kamm über Rücken- und Schwanzfirste; kein Kehl- oder Bauchkamm; Achseltaschen vorhanden; kein Fersensporn; Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Totallänge 370 mm (♂), 270 mm, Schwanz 140 mm (♀).

Ich verdanke die Abbildung des ♂ der Güte meines hochverehrten Freundes G. A. Boulenger, der sie für mich durch den ausgezeichneten Künstler P. Smith anfertigen liess. Es ist mir von dieser Art nur 1 ♂ und 1 ♀ bekannt, beide im British Museum befindlich.

42. *Ch. parsonsi* Cuvier. (Taf. 20.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 466.
Mocquard, in: Bull. Soc. zool. France, 1900, p. 95.

Madagascar (Imerina, Sahambendrana, Ikongo), Mauritius.

Dieses mächtige Chamäleon, welches vielfach mit seinen nächsten Verwandten, *Ch. globifer* und *Ch. oshaugnessyi*, verwechselt wird, ist eigentlich niemals befriedigend abgebildet worden, daher ich nach einem Exemplar des Hamburger Museums die Abbildung eines ♀ gebe.

Helm hinten ziemlich stark erhöht und breit abgerundet oder abgestutzt, ohne Parietalleiste, oben wie die Stirn fast flach und mit stumpfer, höckriger Lateralleiste. Entfernung von Mundwinkel und Helmspitze grösser als die Länge der Mundspalte. ♂ und ♀ mit zwei grossen, knöchernen, seitlich zusammengedrückten, auf der Schneide höckrigen Schnauzenfortsätzen (bei *Ch. cucullatus* sind sie von oben nach unten zusammengedrückt), welche schief nach aussen und aufwärts gerichtet und namentlich auf der Schneide mit sehr grossen, stumpfhöckrigen Schuppen bedeckt sind. Kopfschuppen flach, sehr ungleich in der Grösse; ein (wie bei *Ch. gracilis*) sehr schmaler, aber langer Occipitallappen hinter der Schläfengegend. Rumpf, Schwanz und Beine mit gleichförmigen, flachen, meist viereckigen Körnerschuppen. Kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm. Kehlschuppen mit vergrösserten, runden

Tuberkeln. Rumpfseiten und Beine mit vertical herabziehenden, verzweigten, feinen Furchen, die mit winzigen Körnerschüppchen ausgefüllt sind. Hinterbeine äusserst massiv, ohne Fersensporn; Schwanz länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Die 7 Exemplare des Hamburger Museums sind hell gelblichgrau, fast weisslich, mit unregelmässig vertheilten schwarzbraunen Flecken (namentlich auf Hinterkopf und Schläfen). Kehle des erwachsenen ♂ schwarzbraun; öfters auch die Orbitalgegend. Junge jederseits mit 3 schiefen, von oben hinten nach unten vorn gerichteten dunklen Längslinien in gleichen Abständen; Schwanz mit breiten dunklen Querbinden; seine obere Schneide gelb gefärbt. Nach Boulenger ein helles Längsband jederseits, was auf ein Exemplar mit dunkler Grundfarbe hindeutet.

Totallänge 560 mm, Kopflänge 88 mm, Schwanzlänge 365 mm.

Ch. parsonsi, nach *Ch. melleri* und *oustaleti* die grösste Art der ganzen Familie, ist in den Sammlungen überaus selten und nur in Hamburg, London und Paris vertreten. Die 7 Hamburger Exemplare, von O'Swald gesammelt, konnte ich in Folge der Liebenswürdigkeit des Herrn Custos Pfeffer untersuchen, dem ich hierfür besondern Dank schulde.

43. *Ch. globifer* Günther.

Boulenger, Cat. Liz., V. 4, 1887, p. 465.

Gute Abbildung bei Günther's Originalbeschreibung, in: Proc. zool. Soc. London, 1879, tab. 13.

Madagascar (Antananarivo, Imerina, Betsileo).

Helm hinten ziemlich wenig erhöht und breit abgerundet, oben ganz flach oder zu beiden Seiten der auf eine Reihe gekielter Schuppen reducirten Parietalcrista etwas gewölbt. Nach vorn strahlt diese Schuppenreihe radiär in ein Bündel longitudinal erweiterter und gekielter Schuppen aus, und ebenso gehen vom Interorbitalraum gegen die Augenbrauen in strahlenförmiger Anordnung gekielte Schuppen aus; dagegen sind die Schuppen auf der Schnauze und dem Hinterkopf beiderseits von der Parietalleiste glatt und ungleich, die auf der Schnauze theilweise sehr gross. Die Lateralleiste ist stumpf, umgiebt den Helm hinten ringsum und besteht aus gewölbten oder gekielten Schuppen. Auf der Schläfe unterhalb der Lateralleiste finden sich 5 oder etwas mehr Längsreihen stark gekielter Schuppen, die am Kopfende, also an der Basis der Occipitallappen, nach unten umbiegen. Die Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze ist geringer als die Länge der Mundspalte. Schnauzenkante stumpf und höckrig, beim ♂ in einen kugligen, knöchernen, höckrig

beschuppten Auswuchs ausmündend. Diese beiden Schnauzenknollen divergiren deutlich und ragen etwas über die Schnauzenspitze hinaus. Ein (etwa wie bei *Ch. gracilis*) schmaler aber langer Occipitallappen jederseits hinter der Schläfe vorhanden. Körperseiten gleichmässig mit kleinen Körnerschuppen bedeckt, die auf jeder Seite der Rückenfirste grösser, ungleich und beim ♂ höher als lang (beim ♀ mehr quadratisch) sind. Kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm. Kehlgegend feinkörnig, mit vergrösserten, runden, convexen Tuberkelschuppen untermischt; Aussenseite der Beine mit vergrösserten, flachen oder schwach convexen Tuberkelschuppen zwischen der Körnerbeschuppung. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger als Kopf und Rumpf.

Färbung (in Spiritus) blaugrau, Schnauzenhörner und Schnauzenkante in Folge der starken Verhornung gelbbraun. Ein weisser Fleck oder ein Längsband an jeder Körperseite kann vorkommen. Die Zehen besitzen, wie bei vielen andern Arten, einen schmalen, weissen Ring um die Basis. Schwanz mit dunklen Längslinien (auf der Abbildung Günther's deutlich sichtbar) auf der Oberseite.

Dimensionen (in mm):	♂ (B. M.)	♀ (Mus. Vindobon.)
Totallänge	330	337
Mundspalte		32
Helmhöhe		29
Schnauzenlänge		15
Kopfhöhe	35	31
Kopfbreite	28	24
Kopflänge	43	44
Vorderbein		54
Hinterbein		48
Tibia	27	18
Schwanz	170	189
Von Schnauzen- zu Helmspitze	54	

Dieses Chamäleon ist dem *Ch. parsonsi* nahe verwandt und sehr ähnlich, aber durch die heterogene Beschuppung der Beine, die knollenförmigen (nicht comprimirten) Schnauzenanhänge des ♂, die geringere Grösse und die weit geringere Entwicklung oder das Fehlen der fein beschuppten Verticalfurchen des Körpers leicht zu unterscheiden.

44. *Ch. oshaugnessyi* Günther.

Boulenger, in: Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 467.

Gute Abbildung bei der Originalbeschreibung Günther's, in: Ann. Mag. nat. Hist. (5) V. 7, 1881, tab. 19.

Madagascar (Betsileo, Ambohimitombo-Wald).

Helm hinten ziemlich stark erhöht und breit abgerundet oder abgestutzt, oben flach, Parietalleiste wie bei *Ch. globifer* auf eine Reihe gekielter Schuppen reducirt oder ganz fehlend. Lateralleiste den Helm hinten ringsum umgebend, stumpfhöckrig. Beschuppung des Kopfes sonst wie bei *Ch. globifer.* Mundspalte ebenso lang oder etwas kürzer als die Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze. Das ♂ mit zwei grossen, breiten, seitlich zusammengedrückten knöchernen Schnauzenfortsätzen, die mit glatten, an der Schneide höckrigen Schuppen bekleidet sind, mehr oder weniger spitz zulaufen und nach auswärts und etwas aufwärts gerichtet sind. Occipitallappen gross und deutlich entwickelt. Körper und Beine fein körnig beschuppt, mit verstreuten, flachen oder schwach convexen Tuberkelschuppen. Die Schuppen auf beiden Seiten der Rückenfirste grösser, viereckig, beim ♂ meist mehr hoch als lang. Kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm. Kehlschuppen mit grössern, runden, convexen Tuberkeln untermischt. Kein Fersensporn. Schwanz länger als Kopf und Rumpf.

Dimensionen (in mm) nach BOULENGER:	♂	♀
Totallänge	380	380
Von Schnauzenspitze zum Unterkieferende	42	37
Von Schnauzenspitze zu Helmspitze . .	59	50
Grösste Helmbreite	28	24
Höhe des Schädels incl. Unterkiefer . .	43	33
Rumpf	118	103
Schwanz	220	200

Von *Ch. parsonsi* unterscheidet sich dieses Chamäleon durch geringere Grösse, die ungleichartige Beschuppung und das Fehlen der fein beschuppten Verticalfurchen des Körpers. Die Färbung in Spiritus ist graubraun, gelbbraun oder gelbgrau, die dunklen Längsstreifen des Schwanzes, wie sie sich bei *Ch. globifer* finden, sind auch bei dieser Art meist vorhanden, Unterkiefer und Kehle beim ♂ schwarzbraun, die Tuberkel gelbbraun.

45. *Ch. temporalis* (MATSCHIE).

in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 108 (*Brookesia*).

„Ausgezeichnet durch die stark verlängerte Schnauze, welche in einen kurzen viertheiligen Tuberkel ausmündet, durch einen schmalen Flossensaum über der Wirbelsäule, auf dem Rücken und der vordern Schwanzhälfte und durch stark hervortretende Helmkanten. Schwanz kürzer als der Körper. Klauen einfach, ohne Nebenklauen; Sohlen-

schilder stachlig[1]). Schnauze vorn verlängert, wie bei *Br. nasus*, und in einen viertheiligen, runden Tuberkel auslaufend, so dass die Oberlippe über die Unterlippe hervorragt. Von den Supraciliarkanten ziehen die Seitenkanten des Helms zum hintern Ende desselben, wo sie sich spitzwinklig treffen. Temporalgegend mit Pflasterschuppen bedeckt, in welche wenige starke Körnerschuppen eingelagert sind, stark gewölbt hervortretend. Der Oberkopf ist bis zu den Augen mit Körnerschuppen, zwischen den Augen mit Pflasterschuppen besetzt, unter welche einzelne stark hervortretende Körnerschuppen eingestreut sind; auf dem Hinterhaupt finden sich grosse Pflasterschuppen. Körperbeschilderung besteht aus kleinen, ungleich grossen, wenig conischen Schuppen, unter welche grössere, stärker conische eingestreut sind. Von diesen treten je 2 am Unterarm besonders stark hervor. Die Temporalgegend ist unten von 3—5 stark conischen Schildern begrenzt. Ein schmaler Flossensaum zieht über den Rücken bis zum Schwanze, ähnlich wie bei *Ch. fischeri*, *deremensis* und *cristatus* sowie *montium*.

Hervorzuheben wäre vielleicht noch, dass die Gegend vor den Augen stark concav erscheint, während sie bei *brevicaudatus* eben ist.

Maasse:

Ganze Länge	69	mm
Körper	30	„
Kopf	15	„
Schwanz	24	„
Mundspalte	11	„
Tibia	8	„
Grösste Breite des Kopfes	7,5	„
Grösste Höhe des Kopfes	11	„
Breite des Flossensaums	2,5	„
Höhe des Körpers in der Bauchmitte	119	„

1 ♂ Derema."

Es ist nur ein einziges Exemplar bekannt, welches bei Tornier Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, tab. 2, fig. 5) abgebildet ist.

46. *Ch. cristatus* Stutchb.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 471.
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, (8) V. 9, 1894/95, p. 5.
Sjöstedt, in: Svenska Vet.-Akad. Handl., V. 23, Afd. 4, No. 2, 1897, p. 21.
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1899, p. 132.

1) Wie Tornier (Kriechthiere D. Ost-Afrikas, p. 62) nachwies, sind die Sohlenschuppen glatt, daher ist die Art ein echtes Chamäleon.

West-Afrika: Alt-Calabar, Kamerun, Fernando-Po, Loango-Mündung (B. M.), Lambaréné, Gabun (MOCQ.), Rama, Gabun (Mus. Göttingen), Itoki, Bonge, N'dian, Ekundu in Kamerun (SJÖSTEDT), Yaunde-Station, Kribi, Victoria, Barombi in Kamerun (Mus. Berlin), Quittah, Ssibange (Mus. Hamburg).

Diese Art ist von STUTCHBURY (in: Trans. Linn. Soc. London V. 17, 1837, tab. 10) immerhin vollkommen kenntlich abgebildet worden, so dass eine neue Abbildung wohl überflüssig erscheint.

Die Merkmale des *Ch. cristatus* sind: Helm hinten stark erhöht (Entfernung der Helmspitze vom Nacken gleich dem Orbitaldurchmesser), hinten mehr oder weniger spitz zulaufend oder abgerundet; keine Parietalleiste, bei wohlgenährten Individuen sogar eine Längsvertiefung an ihrer Stelle. Die Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze ist beträchtlich grösser als die Länge der Mundspalte. Laterallleiste stark, höckrig, besonders hinter der Orbita, von oberhalb des Nasenlochs über die Orbita zur Helmspitze ziehend; kein Schnauzenfortsatz; eine schwächere tuberculäre Leiste geht etwas unter der lateralen vom Hinterrand der Orbita nach hinten und vereinigt sich mit der Lateralleiste unter sehr spitzem Winkel. Kopfschuppen klein, ziemlich gleich an Grösse, flach; kein Spur von Occipitallappen. Schuppen des Körpers fein körnig, mit wenig vergrösserten, runden, flachen Tuberkelschuppen untermischt. In beiden Geschlechtern ein hoher, flossenförmiger, etwas welliger Hautsaum auf dem Rücken, auf der Schwanzbasis allmählich niedriger werdend und auf der Endhälfte des Schwanzes fehlend. Diese Hautduplicatur, welche am Nacken unterhalb der Helmspitze beginnt, wird von den sehr verlängerten Dornfortsätzen der Rücken- und vordersten Schwanzwirbel gestützt; ihre grösste Höhe kann dem Abstand vom Mundrande zur Supraorbitalcrista gleich kommen. Kein Kehl- oder Bauchkamm; Unterlippenschilder mehr oder weniger stark höckrig[1]). Kein Fersensporn; Schwanz bedeutend kürzer als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung (in Spiritus) blau- bis schwarzgrau. Eine weisse Linie vom Kinn zum After meist deutlich erkennbar. An den Seiten des Rumpfes (unterhalb des Flossenkamms) mitunter eine schwarzweisse Marmorirung oder Ocellenbildung bemerkbar. Ein ausführliche Beschreibung der Färbung im Leben und des Farbenwechsels giebt BUCHHOLZ (in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 83).

Dieses Chamäleon, welches zu den häufigsten Arten Kameruns gehört, bildet durch den kurzen Schwanz und den Flossensaum des

1) Ebenso die nach innen angrenzenden Kehlschuppen.

Rückens einen Uebergang zwischen den beiden ostafrikanischen Arten *Ch. temporalis* Mtsch. und *deremensis* Mtsch.

Totallänge: ♂ nach Boulenger 228 mm (Schwanz 104 mm); ich besitze ein ♀ von derselben Länge (Schwanz 100 mm). Sjöstedt erwähnt aber ein ♀ von 260 mm Länge (Schwanz 110 mm).

47. *Ch. deremensis* Matschie. (Taf. 19.)

in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 103.

„Unterscheidet sich von *Ch. oweni* durch den Mangel einer Occipitalcrista, den hinten spitz dreieckig, nicht viereckig abgerundeten Helm, durch die Anwesenheit eines Sägekamms an Brust und Bauch und eines flossenförmigen Rückenkamms, wie ihn *Ch. cristatus* besitzt. Dagegen entfernt es sich von *Ch. cristatus* durch die Anwesenheit von Lappen am Hinterrande des Helms, von 3 Hörnern auf der Schnauze und einer Brust- und Bauchcrista.

Diese prächtige Art hat auf Kehle und Bauch eine ununterbrochene Reihe weisser, conischer Schuppen, welche auf der Kehle jederseits von einer Reihe ebenfalls conischer, aber bedeutend kleinerer Schuppen eingesäumt wird. 3 blassgelbe, mit paralleler Ringelung versehene runde Hörner, welche direct nach vorn gerichtet sind, auf dem Vordertheil der Schnauze, und zwar je eins auf der Vorderecke des Augenrandes, ein drittes an der Schnauzenspitze, von den Lippenschildern durch 2 Reihen von Schuppen getrennt; die Orbitalhörner sind länger als das Rostralhorn; alle 3 Hörner liegen in parallelen Ebenen. Rücken ohne Sägerand auf der Wirbellinie mit einem 12 mm hohen Hautkamm, welcher mit pflasterartigen Schuppen bedeckt ist. Diese Schuppen sind nicht so regelmässig angeordnet als bei *Ch. fischeri*. Hinterhaupt und Helm dem von *cristatus* überaus ähnlich, aber hinten mit 2 Hautlappen, welche grösser sind als diejenigen von *oweni*, aber kleiner als diejenigen von *brevicornis*, und welche an der hintern, kurzen Seite zusammenschliessen. Von den Orbitalhörnern gehen am Rande des Helms stark gesägte Superciliarleisten nach hinten, welche an der hintern Ecke des Helms unter abgerundet spitzem Winkel zusammenstossen. Occipitalcrista fehlt, Stirngegend ziemlich eben, Occipitalgegend in der Mitte ausgehöhlt, während die Superciliarkanten in ziemlich gerader Linie verlaufen. Schilder des Oberkopfes platt polygonal; Körperbedeckung aus runden, ungleich grossen Körnerschuppen bestehend; Schwanz kürzer als der Kopf + Körper. Dem ♀ fehlen die 3 Hörner.

Maasse (in mm):	♀	♂	♂
Ganze Länge	282	250	180
Schnauzenspitze bis After	150	126	95
Schwanz	132	134	95
Mundspalte bis zum letzten Lippenschild . .	27	24	19
Oberschenkel	30	27	30
Unterschenkel	29	26	30
Rostralhorn		17	6,2
Präorbitalhorn		19	7,7
Schnauzenspitze bis zum Helmende	48	48	34
Grösste Helmbreite	17	17	13
Abstand des Rostralhorns von den Orbitalhörnern		15	9
Abstand der Orbitalhörner unter sich . . .		15	9

October. Derema, Usambara-Gebirge."

Ich habe MATSCHIE's trefflicher Beschreibung nur wenig hinzuzufügen. Die Schnauze ist ziemlich spitz, fast wie bei *Ch. cucullatus*, die Hörner gerade, etwas nach aufwarts gerichtet, und zwar das Schnauzenhorn gewöhnlich mehr als das präorbitale, so dass ersteres mit der Horizontalen einen Winkel von 20—25°, letzteres einen solchen von 10—15° bilden. Sie sind an der Basis von einem Ring vergrösserter Schuppen umgeben. Der Rand des Occipitallappens bildet nicht, wie bei *Ch. oweni*, einen rechten Winkel nach hinten, sondern zieht in einem leichten, nach vorn concaven Bogen und spitzen Winkel mit der Lateralkante nach vorn. Die beiden Occipitallappen reichen bis zur Helmspitze und berühren sich dahinter höchstens auf eine ganz kurze Strecke. Der Flossensaum des Rückens ist ganzrandig, nicht, wie bei *Ch. cristatus*, zwischen den Spitzen der Dornfortsätze seicht ausgeschweift, aber auf der Oberseite der basalen Schwanzhälfte wie bei *cristatus* oder *melleri* deutlich wellig. Helm wenig erhöht, beim ♂ beträgt der Abstand von der Helmspitze zum Nacken kaum ein Viertel des Orbitaldurchmessers, beim ♀ überragt die Helmspitze den Nacken überhaupt kaum. Schnauzenkante stumpf, der übrige Theil der Lateralkante dagegen sehr deutlich kantig.

Färbung in Spiritus blaugrau mit vereinzelten und undeutlichen weisslichen Flecken. Eine weisse Querlinie über die Finger- und Zehenspitzen mehr oder weniger deutlich. Mundwinkel bei meinen Exemplaren tief schwarz gefärbt.

Dieses Chamäleon kennt man bisher nur aus Deutsch Ost-

Afrika (Tanga in Usambara; Buloa bei Tanga; Derema in Usambara; Usaramo; Massai-Land).

48. *Ch. montium* Buchholz.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 470.
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1897, p. 402, und 1899, p. 133.
Sjöstedt, in: Svenska Vet.-Akad. Handl., V. 23, Afd. 4, No. 2, 1897, p. 20.

Treffliche Abbildungen sind von Buchholz in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, tab., fig. 1—4 und von Günther, in: Proc. zool. Soc. London, 1874, tab. 56, gegeben worden.

Kamerun: Barombi-Station und Victoria (Werner), Bonjongo, Kamerungebirge (Buchholz); Mapanja, Kamerungebirge (Sjöstedt).

Helm hinter der Orbita stark und ziemlich plötzlich erhöht [der Abstand der Helmspitze vom Nacken über $^1/_2$ (♀) bis $^3/_4$ (♂) des Orbitaldurchmessers], hinten stumpf zugespitzt, oben flach, ohne Parietalleiste. Abstand vom Mundwinkel zur Helmspitze ebenso gross oder etwas grösser als die Länge der Mundspalte. Lateralleiste stark, höckrig; ♂ mit zwei langen, kegelförmigen, concentrisch geringelten, hornigen Fortsätzen neben einander auf der Schnauze; diese Schnauzenhörner stehen fast horizontal (nur sehr wenig nach aufwärts gerichtet), divergiren mit den Spitzen, sind an der Basis von einem Ring grösserer Schuppen umgeben (etwa 7), von denen 2 (über einander) beiden Hörnern gemeinsam sind und sie von einander trennen. Wie bei *Ch. cristatus* geht vom Hinterrand der Orbita eine, allerdings undeutliche Temporalcrista nach hinten und aufwärts und direct in den nach aufwärts gerichteten Theil der Lateralcrista über; das zwischen beiden gelegene Dreieck ist ebenfalls mit höckrigen Schuppen bedeckt. Beim ♀ werden die beiden Schnauzenhörner durch 2 kurze, kegelförmige Tuberkelschuppen, wie sie auch das junge ♂ besitzt, repräsentirt. Kopfschuppen sehr ungleich in der Grösse; keine Spur von Occipitallappen. Körper mit kleinen, flachen Schuppen bedeckt, welche mit sehr grossen, runden, flachen Tuberkelschuppen untermischt sind. ♂ mit einem hohen, von den stark verlängerten Dornfortsätzen der Rücken- und vordersten Schwanzwirbel gestützten Flossensaum auf dem Rücken und Schwanz. Dieser Flossensaum ist mehr oder weniger deutlich wellig, auf der Schwanzbasis noch bedeutend höher (wenigstens $1^1/_2$ mal) als auf dem Rücken, hört aber am Ende des ersten Schwanzdrittels fast plötzlich auf, da der 9. der 10 ihn tragenden Dornfortsätze des Schwanzes viel kürzer als der 8. und der 10. wieder viel

kürzer als der 9. ist. Dieser Flossensaum ist beim ♀ nur durch die etwas wellige Contur der Vorderhälfte der Rückenfirste angedeutet. Kehlkamm fehlend oder durch wenige in Abständen hinter einander stehende kegelförmige Tuberkelschuppen angedeutet; Bauchkamm fehlt. Kehle mit vergrösserten, runden Tuberkelschuppen. Kein Fersensporn. Schwanz etwas kürzer als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung in Spiritus einförmig blaugrau. Die Färbung im Leben beschreibt Buchholz (in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 89) folgendermaassen: „Die Färbung ist bei dem ebenfalls sehr lebhaften Farbenwechsel schwer zu definiren, doch gleichfalls sehr eigenthümlich für die Art. Grundfarbe ein unreines, sehr verschiedene Nüancen darbietendes Braun, meist ins Olivenbräunliche oder Rostbräunliche übergehend, im dunklen Zustande schwarzbräunlich. Bauch mehr oder weniger rostbraun. Die grossen, runden Schuppen sind immer heller gefärbt: grün, schön himmelblau, oder, wenn das Thier ganz dunkel wird, weiss, was ihm ein prächtiges Ansehen giebt. Auch die Augenlider sind dann radiär gestreift, indem dunkelbraune Radien mit weissen Schuppenlinien abwechseln; für gewöhnlich dagegen sind die dunklern Strahlen sehr undeutlich. Die Kehlfurchen sind bei dieser Art kreideweiss (bei *Ch. oweni* schwarzbraun, bei *Ch. cristatus* zinnoberroth). Die Farbe der Kehlfurche wird bei keiner Art durch den Farbenwechsel verändert.“

Totallänge: ♂ 245 mm (Schwanz 120 mm), (Sjöstedt); ♀ 176 mm (Schwanz 83 mm) (in Coll. Werner).

Dieses stattliche Chamäleon ist nur von Kamerun bekannt. Während bei *Ch. cristatus* und *deremensis* das ♀ grösser zu werden scheint als das ♂, ist das Umgekehrte bei *Ch. montium* der Fall.

49. *Ch. quadricornis* Tornier.

in: Zool. Anz., V. 22, No. 589, 1899, p. 259 (fig.).

Die Abbildung giebt Kopf und Vorderkörper von der Seite wieder (nach einer photographischen Aufnahme). Die Ansicht des Kopfes von oben (Fig. C, S. 400) ist nach einer mir von Herrn Custos Tornier übersandten Aufnahme gezeichnet.

Bisher nur in 2 männlichen Exemplaren aus Kamerun bekannt, von Conrau gesammelt.

„Hauptcharaktere: Unter Kinn, Kehle und Bauch eine Längsreihe grosser, kegelförmiger Schuppen, ununterbrochen bis zum After reichend. Keine weisse Mittellinie an Kinn, Kehle und Bauch. Helm stark erhoben. Grosse Flosse auf dem Rücken, die mit einer besonders hohen,

dem vordern Schwanztheil angehörigen Flosse in Verbindung steht. 4 Hörner auf der Schnauze; 2 grosse voran, neben einander, hinter jedem dann ein kleineres.

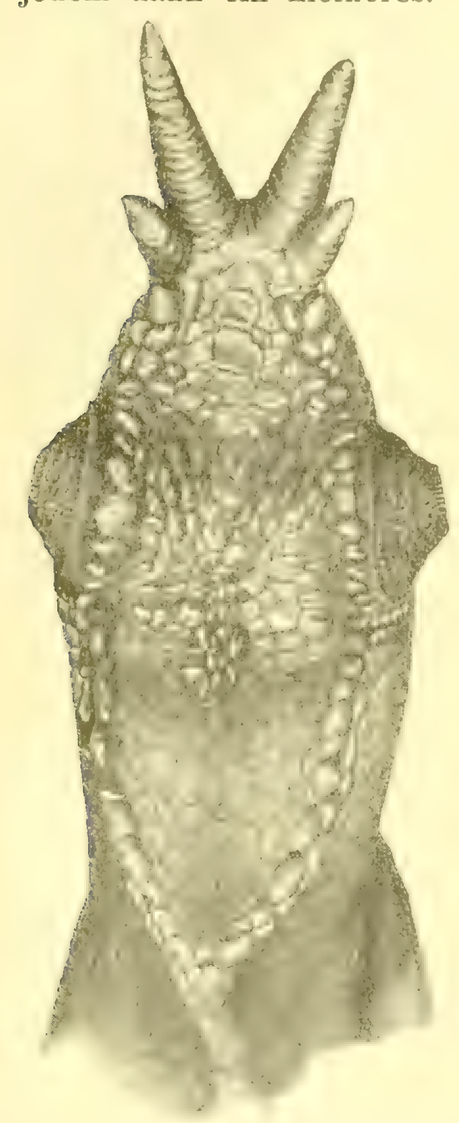


Fig. C. Kopf von *Ch. quadricornis*, von oben.

Detailbeschreibung: Mundspalte kleiner, bei dem ältern Thier weit kleiner als die Helmhöhe. 16 Oberlippenschilder, 15 Unterlippenschilder bis zur Senkung der Mundwinkel. Canthus rostralis aus hochragenden Schuppen gebildet; gleichartig gestaltete bilden Augenbrauen und Occipitalcristen. Vorn auf dem Canthus rostralis 4 Hörner mit geringelten Scheiden, die voranstehenden mit horizontal gerichteten, aus einander weichenden Spitzen, hinter jedem ein halb so langes Horn schräg nach aussen und vorn aufsteigend. Zwischen den Augen und hinter ihnen, vom Mundwinkel bis zur Helmkante grosse, gekielte Schuppen. Helm hoch erhoben, seine Occipitalcristen stossen in spitzem Winkel an einander. Keine Parietalcrista, sondern dafür eine Furche. Kein Lappen am Hinterhaupt. Körper ungleichartig beschuppt: in einem Bett von kleinen Schuppen liegen zahlreiche mittelgrosse und grosse Schuppen, alle beide rund und platt. Rückenflosse sehr hoch mit fast geradem Saum, geht unmittelbar über in die sehr hoch aufsteigende, nach hinten steil abfallende Flosse, die mit welligem Saum auf dem vordern Schwanzabschnitt sitzt. Die an Kinn, Kehle und Bauch die Mittellinie einnehmenden Schuppen sind am Kinn besonders lang und nehmen dann bis zum After langsam ab. Männchen ohne Sporn.

Färbung im Leben dunkelgrün mit hellen Flecken und Tupfen.

Die Thiere sind über mittelgrosse Chamäleons.“

Dieses überaus ansehnliche Chamäleon ist, wie Tornier bereits hervorhob, dem *Ch. montium* zunächst verwandt, wie sich aus der paarigen Anordnung der Schnauzenhörner mit geringelter Scheide, der hohen Rücken- und Schwanzflosse und der ungleichen Beschuppung ergiebt. Doch ist es durch die Vierzahl der Schnauzenhörner, den

hohen Helm und den Besitz eines Kehl-Bauchkamms leicht von dieser Art zu unterscheiden. Das ♀ ist noch unbekannt.

50. *Ch. pfefferi* Tornier.

in: Zool. Anz., V. 23, No. 605, 1900, p. 21 (fig. p. 21, 22, gute Abbildungen).

Nyassosso auf dem Nkossogebirge in Kamerun.

Hauptcharaktere nach Tornier: „Nur am Kinn in der Mittellinie liegt eine ganz kurze Reihe von Kegelschuppen, die bereits an der Kehle verschwunden sind und am Bauch ebenfalls fehlen. Keine weisse Linie vom Kinn zum Bauch. Keine Hinterhauptslappen. Die Canthus rostrales, über der Schnauzenspitze verwachsen, treten als schräg seitlich gerichtete Knochenwülste mächtig hervor und bilden so eine den Mund weit überragende Schaufel mit eingedrücktem Vorderrand, dessen Ecken durch je ein kleines, geringeltes Horn verstärkt sind. Die beiden Hörner divergiren stark mit ihren Spitzen. Auf Rücken und Schwanzwurzel des Thieres liegt ein Hautsaum mit welligem Rand. Als Hügel dieser Wellenlinie treten beschuppte Hautausbuchtungen auf, die durch die Spitze der obern Wirbeldornen gestützt werden. Die Körperbeschuppung des Thieres ist sehr ungleichmässig. Grosse platte, runde Schuppen, von kleinern, ebenso gestalteten begleitet, sind zwischen die Körnerschuppen der Haut eingebettet.

Ausführliche Beschreibung: Helm nur mässig hoch. Mundspalte gleich der Helmhöhe. Der Parietalkamm schwach concav aufsteigend, nur angedeutet. Der Helm besteht im Wesentlichen aus einer den Hinterkopf deckenden Horizontalplatte, die hinten dreieckig zugespitzt ist und deren Hinterränder spitzwinklig an einander stossen. Die Augenbrau- und Hinterhauptcrista bilden die scharfen, etwas zackigen Ränder der Platte. Unmittelbar von den Augen an treten die Canthus rostrales als seitlich gerichtete, enorme Knochenwälle vor und da auch ihre Verbindungslinie über der Schnauzenspitze in gleicher Weise vorragt, so hat das Thier einen den Mund weit überragenden schaufelförmigen Stirnaufsatz, der sich unmittelbar an die Helmplatte anschliesst und an jeder Vorderecke in ein Horn ausläuft. Jedes dieser beiden Hörner ist nur klein, hat aber eine geringelte Scheide, die aus einem Kranz von 6 Basalschuppen herausragt. Beide Hörner divergiren mit ihren Spitzen stark von einander. Auf jedem Canthus rostralis vom Horn bis zum Auge stehen 4 grosse Schuppen. In der Mittellinie der Schaufel liegt eine etwas unregelmässige Längsreihe

grosser, platter, tafelförmiger Schilder, auch sonst ist die ganze Kopfoberseite vorwiegend mit grossen, flachen, runden oder kantigen Schuppen bedeckt, dagegen sind die zwischen diesen gelegenen kleinern Schuppen zumeist schwach kegelförmig oder gekielt. Hinterhauptslappen sind nicht vorhanden. Die Schläfengegend ist fast ausschliesslich mit grossen, flachen Schuppen bedeckt, in gleicher Weise gestaltete Schuppen liegen dann auch über die ganze Rückenpartie des Thieres verstreut, ebenso an der Aussenseite seiner Gliedmaassen. Begleitet werden die meisten von ihnen durch ähnlich gestaltete, aber kleinere Schuppen und beide liegen in einem Bett von Körnerschuppen. Dabei sind die grossen, flachen Platten so angeordnet, dass sie von der Schläfe ausgehende, ununterbrochene Bogenlinien bilden, zwischen denen die mit Körnerschuppen ausgefüllten Hautfalten verstreichen. Bauch und Innenseite der Gliedmaassen sind dagegen nur mit Körnerschuppen bedeckt. Die Rückenflosse des Thieres ist sehr hoch und hat einen welligen obern Rand, dessen Spitzen aus Hauthügeln bestehen, die vorwiegend mit kleinen Schuppen bedeckt und durch die Spitzen der obern Wirbeldornen emporgetrieben sind. Am Hinterende der Schwanzbasis, wo der Flossensaum zuletzt ganz verschwindet, stehen diese Hauthügel ohne Verbindung durch den Flossensaum ganz isolirt.

Nur unter der Mittellinie des Kinns hat das Thier eine Reihe von Kegelschuppen und zwar 11, von denen die 2., 3. und 4. besonders lang sind. Aber schon an der Kehle hört diese Schuppenreihe auf, dagegen steht noch in ihrer Verlängerung kurz vor den Achseln eine ganz isolirte Kegelschuppe. Eine weissliche Mittellinie vom Kinn zum Bauch hat das Thier nicht. Männchen ohne Sporn an den Hintergliedmaassen.

Färbung der Art im Leben grün (in Spiritus bläulich) mit braunrothen Hautfalten."

Maasse des einzigen bisher bekannten Exemplars, eines Männchens, welches von M. Conradt entdeckt worden ist:

Gesammtlänge	195	mm
Kopf (Schnauzen- bis Helmspitze) .	27	,,
Körper (Schnauzenspitze bis After) .	80	,,
Schwanz (After bis Spitze)	115	,,
Mundöffnung	18	,,
Helmhöhe	18	,,
Von Helmspitze bis Nasenloch . .	13	,,

Diese merkwürdige Art gehört jeden Falls zu den paarhörnigen, flossenrückigen Kameruner Chamäleons, von denen bis jetzt 2 Arten

(*Ch. montium* und *quadricornis*) bekannt waren, bildet aber dennoch durch die eigenthümliche Ausbildung der Schnauze einen besondern Typus.

51. *Ch. jacksoni* Boulenger. (Taf. 26.)

in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 17, 1896, p. 367.
Tornier, in: Zool. Anz., V. 12, No. 599, 1899, p. 410.

Da eine Abbildung dieser Art bisher nicht existirte, so liess ich von dem trefflichen Illustrator der Arbeiten Boulenger's, Herrn P. Smith, eine solche nach dem Originalexemplar anfertigen, wozu Herr Boulenger freundlichst die Erlaubniss ertheilte. Ihm sei hierfür an dieser Stelle besonders gedankt.

Britisch Ost-Afrika (Uganda, Kenia).

„Helm schwach erhöht, hinten stumpfwinklig, mit starker, höckriger, nach vorn gegabelter Parietalleiste. Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze gleich der Länge der Mundspalte; Postfronto-Squamosalleiste[1]) stark, höckrig; keine Schnauzenkante; Interorbitalgegend tief concav; ♂ mit 3 langen, kegelförmigen, glatten, hornigen, geringelten Fortsätzen, welche nach vorwärts gerichtet sind, und zwar einer vor jedem Auge und der dritte auf der Schnauze; das Schnauzenhorn viel dicker, aber nicht länger als die orbitalen; keine Occipitallappen; Schuppen auf dem Kopf ungleich, die grössten auf der Parietalgegend. Rumpf und Beine mit Körnerschuppen von ungleicher Grösse bedeckt, die mit kleinen Tuberkelschuppen untermischt sind; ein Rückenkamm von grossen, in Abständen hinter einander stehenden dreieckigen, seitlich zusammengedrückten Tuberkelschuppen; kein Kehl- oder Bauchkamm. Beine kräftig, ziemlich kurz; kein Fersensporn. Schwanzlänge gleich der Kopf-Rumpflänge.

Dunkel olivenfarbig, mit einem weisslichen Lateralband.

Totallänge	122	mm
Von der Schnauzenspitze zum Ende des Unterkiefers	15	„
Von der Schnauzen- zur Helmspitze	20	„
Schnauzenhorn	7	„
Präorbitalhorn	7	„
Höhe des Schädels (incl. Unterkiefer)	12	„
Kopfbreite	10	„
Rumpf	44	„
Vorderbein	27	„
Hinterbein	28	„

1) Von mir als Temporalleiste bezeichnet.

Tibia	10 mm
Schwanz	60 „

Ein einziges halbwüchsiges männliches Exemplar, dem British Museum von Herrn F. J. Jackson geschenkt.

Dieses Chamäleon stimmt in Bezug auf seine Hörner mit dem westafrikanischen *Ch. oweni* Gray und dem *Ch. deremensis* Matschie überein. Es unterscheidet sich von dem erstern in der ungleichförmigen Beschuppung, dem hinten zugespitzten Helm mit starken Leisten, dem Fehlen von Occipitallappen, dem Besitz eines Rückenkamms und dem kurzen Schwanz; vom letztern durch den Besitz einer Parietalleiste, das Fehlen von Occipitallappen, eines dorsalen, von verlängerten Dornfortsätzen gestützten Flossensaums und eines Bauchkamms."

So weit der Autor der Species; wenn wir dieselbe nun auch mit *Ch. werneri* Torn. und *fuelleborni* Torn. vergleichen, so finden wir, dass sie sich durch das Fehlen der Occipitallappen und die Beschuppung unterscheidet; von *Ch. johnstoni* ist sie aber durch den gegabelten Parietalkamm und den schrotsägeförmigen Rückenkamm leicht zu unterscheiden.

Tornier sagt über *Ch. jacksoni*, namentlich das ♀, Folgendes: „Die männliche Behornung besteht aus 3 nach vorn gerichteten Hörnern, von denen das grösste und zugleich stark nach oben gebogene auf der Schnauzenspitze des Thieres, die beiden andern an seinen vordern Augenrändern stehen. Jedes dieser Hörner besteht dann aus einem kegelförmigen Knochenzapfen, der an der Basis von 7—8 senkrecht stehenden Schuppen kranzartig umgeben ist, während sein richtiger Spitzenabschnitt — das eigentliche Horn — durch eine geringelte Hornscheide bedeckt ist. Diese Hornscheide wird dabei aber an ihrer Basis von den 7—8 Kranzschuppen fest umschlossen, welche also richtige Stützschuppen für die Hornscheide sind.

Das kleinste der 3 (vom Kenia stammenden und ebenso wie die ♂♂ von Kolb gesammelten) ♀♀, das den vorliegenden ♂♂ an Grösse sehr bedeutend nachsteht, im Uterus aber befruchtete Eier trägt, also geschlechtsreif ist, hat keine Hörner von nennenswerther Ausbildung, trägt aber doch an der Stelle, wo bei den ♂♂ die wirklichen Hörner stehen, die ersten Anlagen von Hörnern, oder, wie man mit mehr Recht sagen kann, Hörner, die in ihrer allerersten Entwicklung stecken geblieben sind, und zwar besteht jede dieser Hornanlagen aus einer einzigen Kopfschuppe, die als ein ganz kleiner, auffällig spitzer Kegel von nur 1 mm Länge aus einem Kreis von 7—8 Schuppen herausragt, die sich nur ganz wenig über das Niveau der übrigen Kopfschilder erheben. Daraus folgt dann nebenbei, dass jeder männliche

Hornzapfen, soweit er von einer geringelten Scheide umgeben ist, aus nur einer extrem vergrösserten Cutispapille und dass seine ganze geringelte Scheide aus nur einer extrem vergrösserten Kopfschuppe entstanden ist.

Das zweite dieser Weibchen, das grösser als das eben beschriebene, aber noch immer wesentlich kleiner als das kleinste der vorliegenden Männchen ist, weicht in der Hornbildung nicht wesentlich von dem ersten ab. Auch dieses war geschlechtsreif, denn es trug eine grosse Zahl fast ausgewachsener Embryonen im Uterus.

Das dritte von diesen Weibchen, das die Grösse des kleinsten der vorliegenden Männchen erreicht hat — womit aber nicht gesagt werden soll, dass dieses Männchen bereits voll ausgewachsen ist — war ebenfalls geschlechtsreif, denn es trug eine grosse Zahl bereits geburtsreifer Embryonen im Uterus, weicht aber in der Hornbildung von den beiden ersten sehr wesentlich ab, denn es trägt auf der Schnauzenspitze ein zwar kleines, aber wohl entwickeltes Horn von 5 mm Länge mit geringelter Hornscheide, die bereits eine Krümmung nach oben aufweist und von einem Kranz fast senkrecht stehender Schuppen umschlossen wird. Dagegen sind seine beiden Augenbrauhörner noch ebenso unentwickelt, wie die seiner bisher beschriebenen Geschlechtsgenossen. Dieses relativ grosse Weibchen nähert sich also in der Schnauzenhornbildung sehr dem Männchen."

Maasse (in mm):	Kopflänge	Körper	Schwanz
Kleines Männchen	32	85	112
Grosses „	40	98	138
Kleinstes Weibchen	26	69	80
Mittelgrosses „	30	72	96
Grösstes „	32	85	88

Das grösste bekannte Männchen ist demnach 276, das grösste bekannte Weibchen 205 mm lang.

Wie aus den Angaben TORNIER's ersichtlich, ist *Ch. jacksoni* lebendig gebärend.

52. *Ch. oweni* GRAY [1]).

BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 470.
MOCQUARD, in: Bull. Soc. philom. Paris, (8) V. 9, 1894/95, p. 5.

1) Von *Ch. oweni* unterscheidet sich das kürzlich von BOULENGER beschriebene, vom Mt. Ruwenzori in Britisch Ost-Afrika stammende *Ch. johnstoni* im Wesentlichen durch das vollständige Fehlen der Occipitallappen, die schwächere Parietalleiste, die ungleichmässige Beschuppung und den kürzern Schwanz. — Proc. zool. Soc. London. 1901, p. 136, tab. 13. (Anm. bei der Correctur.)

Sjöstedt, in: Svenska Vet. Akad. Handl., V. 23, 1897, Afd. 4, No. 2, p. 20.
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1899, p. 133.

Eine immerhin genügende und kenntliche Abbildung dieses ersten bekannten 3hörnigen Chamäleons finden wir in Gray, Zool. Misc., tab. 4. Die Haltung der Füsse beweist nur, dass der Zeichner nie ein lebendes Chamäleon gesehen hat.

Kamerun (Bonjongo [Buchholz], Bonge [Sjöstedt], Victoria und Limbe [Werner]); Gabun (Lambaréné [Mocquard]); Fernando Po (Boulenger).

Helm wenig erhöht (Abstand der Helmspitze vom Nacken beim ♂ bis $^1/_5$ des Orbitaldurchmesser, beim ♀ fast gleich Null); Parietalleiste niedrig, gerade, deutlich; Lateralleiste stumpf, namentlich hinten wenig vortretend. Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze geringer als die Länge der Mundspalte; keine deutliche Schnauzenkante. ♂ mit 3 langen, kegelförmigen, glatten, schwach geringelten, hornigen Fortsätzen, die gerade nach vorn oder nach vorn und aufwärts gerichtet sind und zwar eines vor jedem Auge und das dritte auf der Schnauze. Diese Hörner sind wie bei den andern wirkliche Hörner tragenden Arten am Grunde von einem Ring von etwa 6 vergrösserten, viereckigen Stützschuppen umgeben. Das Schnauzenhorn ist gewöhnlich länger als die Präorbitalhörner. Beim ♀ keine Spur dieser Hörner. Ein kleiner, aber vollständig freier und deutlicher, nach hinten winklig vorspringender, aber an der Spitze abgerundete Occipitallappen jederseits vorhanden, beide deutlich von einander getrennt. Kopf mit flachen, polygonalen Schuppen, die grössten auf der Oberseite; der übrige Körper mit mehr runden oder viereckigen, flachen, gleichförmigen Schuppen. Kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm. Kein Fersensporn. Schwanz viel länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung in Spiritus gelb- bis graubraun, mit meist wenig deutlichen, breiten Querbinden (4 auf dem Rücken, die 4. über dem Hinterbein; etwa ein Dutzend auf dem Schwanze). Manchmal auch 2—3 dunkle Längslinien vom Hals eine kurze Strecke nach hinten ziehend. Vom Auge gehen eine Anzahl von dunklen, radiär verlaufenden Linien auf das Augenlid aus, theilweise noch auf die Schläfe, Ober- und Unterlippe sich erstreckend. Manchmal Kopf gelb und Seiten gelb punktirt, oder Kopfoberseite mit kleinen, dunklen Flecken.

Eine sehr eingehende Beschreibung der Färbung beim lebenden Thier giebt Buchholz (in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 85).

Totallänge: ♂ (Mus. München) 320 mm (Hörner 18 mm, Schwanz 190 mm), ♀ (Coll. Werner) 325 mm (Schwanz 192).

53. *Ch. werneri* Tornier.

in: Zool. Anz., V. 22, No. 589, 1899, p. 258, fig. (♀) und No. 599, 1899, p. 408, tab. fig. 1 (♂).

Iringa, Uhehe, Utschungwe-Berge, Deutsch Ost-Afrika.

Länge der Mundöffnung gleich der Helmhöhe. Schnauzenkante durch gekielte Schuppen deutlich markirt. Ihre Spitze bildet ein grosses Horn mit geringelter Scheide, an der Basis umgeben von einem Kranz von Schuppen. Dieses Schnauzenhorn ist beim ♂ viel grösser (15 mm) als beim ♀ (10,5 mm), beim ♀ fast horizontal und gerade, beim ♂ mit der Spitze schräg nach aufwärts gebogen. Helm nur schwach erhoben, seine starke Parietalcrista bildet eine fast gerade Linie; seine Hinterränder stossen im spitzen Winkel an einander. Hinterhauptslappen sehr gross, oben ganz mit einander verwachsen; nur eine kleine Einbuchtung in der Mitte deutet auf frühere Selbständigkeit hin. Ihre Oberfläche ist mit grossen, runden, flachen Schuppen bedeckt. Schuppen am Körper ungleich; neben vielen kleinen mittelgrosse bis sehr grosse, ein Theil von diesen mit kegelförmiger Spitze. Solche besonders an den Oberseiten der Gliedmaassen und richtige Linien auf den Zehen bildend. An Kinn und Bauch weder die weisse Mittellinie noch eine Reihe kegelförmig hervorragender Schuppen. Auf dem Rücken ein schmaler Kamm mit einer Längsreihe weit getrennter, grosser, kegelförmiger Schuppen, die, an Grösse abnehmend, bis auf die Mitte des Schwanzes zu verfolgen sind. ♂ ausser mit dem Schnauzenhorn auch noch mit einem vorn am Augenrand, welches geradlinig nach vorn gerichtet ist. Nach der Abbildung scheinen die Hörner des ♂ auf der Oberseite eine Längsfurche zu besitzen, die aber in der Beschreibung nicht erwähnt ist.

Ch. werneri ist lebendig gebärend.

Maasse des ♂ und ♀ (nach Tornier):

	♂	♀
Gesammtlänge	229 mm	114 mm
Kopf (Schnauzenspitze bis Helmende) .	31 „	31 „
Körper	72 „	70 „
Schwanz	126 „	103 „
Mundöffnung	20 „	
Helmhöhe	20 „	
Nasenlochentfernung von der Helmspitze	25 „	
Schnauzenhorn	15 „	10 „

	♂
Augenhorn	15 mm
Femur	20 „
Tibia	16 „
Fuss (mit eingeschlagenen Zehen) . . .	13 „

Dieses Chamäleon unterscheidet sich von den übrigen 3hörnigen Chamäleons leicht durch folgende Merkmale:

Von *oweni* durch die viel grössern, verwachsenen Occipitallappen, die ungleichmässige Beschuppung und den schrotsägeförmigen Rückenkamm.

Von *deremensis* durch die viel grössern, verwachsenen Occipitallappen, das Fehlen der Rückenflosse und eines Kehlbauchkamms und die ungleichmässige Beschuppung.

Von *jacksoni* und *johnstoni* durch den Besitz von Occipitallappen, von ersterm auch noch dadurch, dass die Kopfschuppen und grössten Körperschuppen flach (nicht kegelförmig, wie bei *jacksoni*) sind, von letzterm noch durch den Besitz eines schrotsägeförmigen Rückenkamms.

Von *fuelleborni* durch die längern, schlankern, schwach geringelten Hörner, die flachen Schuppen an der Basis derselben sowie auf der Schnauzenkante, die annähernd gleichen und mässig grossen Schuppen der Occipitallappen, die Grösse der mittlern Kinnschuppen, die ebenso gross oder grösser sind als die der benachbarten Reihen (bei *fuelleborni* kleiner).

Färbung grün.

54. *Ch. gastrotaenia* Blngr. (Taf. 16.)

Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 1, 1888, p. 103, tab. 5, fig. 2 (♂).
Peracca, in: Boll. Mus. Torino, V. 8, 1893, No. 156, p. 3.
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, V. 2, 1900, p. 96, fig. 1 (*grandidieri*).

Madagascar (Ambohimitombo-Wald, Iritriva; Andrangoloka, Umbi-Thal und Wald von Ikongo).

Diese Art ist durch den Mangel aller Kämme und Leisten, durch ihre relativ lange, an die von *Ch. cucullatus* erinnernde Schnauze und die eigenthümliche Zeichnung auffallend.

Der Helm ist beim ♂ hinten wenig erhöht, abgerundet und angeschwollen, beim ♀ oben flach, gar nicht erhöht, sondern unmittelbar in den Hals übergehend oder durch eine feine Falte, welche man als Anfang von Occipitallappen betrachten könnte, vom Nacken abge-

grenzt. Die Entfernung zwischen Helmspitze und Mundwinkel ist beim ♂ ebenso gross, beim ♀ etwas kleiner als die vom Mundwinkel zum Nasenloch. Schnauze zugespitzt, ohne Anhang, mit stumpfer, aber deutlicher Kante. Keine Occipitallappen. Auf der flachen Schnauze und Stirn befinden sich flache und grobe Pflasterschuppen, welche auf dem Hinterkopf kleiner und gewölbter sind. Bei meinem Exemplar sind die Schuppen in der Mitte der Schnauze und Stirn deutlich etwas grösser als die übrigen, beim ♂ PERACCA's zwischen den Augen und dem Raum zwischen Augen und Temporalleiste[1]; Kämme fehlen am Kopf, wie schon erwähnt, vollständig, doch findet sich bei meinem ♀-Exemplar ein Stückchen einer Temporalleiste hinten am Auge vor, ebenso auch beim ♂ PERACCA's. Die Schuppen der übrigen Körpertheile sind gross, rund oder viereckig, schwach convex; auf der Mitte der Kehle dagegen, wo das weisse Längsband verläuft, welches später beschrieben werden wird, sind sie viel kleiner. Das ♂ besitzt einen Rückenkamm von kegelförmigen Tuberkeln, dagegen weder Kehl- noch Bauchkamm; dem ♀ fehlt auch der Rückenkamm vollständig. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger (♂) oder etwas kürzer (♀) als der übrige Körper.

Die Färbung ist bei den wenigen bisher bekannten Exemplaren ziemlich verschieden. BOULENGER beschreibt sie von seinen Exemplaren, wie folgt: Obere Hälfte des Körpers schiefergrau, untere dunkel purpurn, die beiden Farben durch ein undeutliches helleres Band getrennt, welchem entlang 3 kleine, rundliche, weissliche Flecken stehen. Innenseite der Beine rein weiss; ein sehr breites, weisses Band, durch ein mittleres graues Band entzwei geschnitten, erstreckt sich vom Kinn bis nahe zur Schwanzspitze.

PERACCA beschreibt sein ♀ folgendermaassen: Kopf, Rücken, Flanken, Schwanz grauviolett, keine Spur eines Seitenbandes. Auf der Kehle bemerkt man ein breites, gelblichweisses Band, welches sich auf Bauch bis zum After fortsetzt. Auf dem Bauch ist aber die mittlere Zone gelbgrau, mit Weiss gerändert. Die Innenseite der Gliedmaassen ist gelblichweiss. Der Arm, Ober- und Unterschenkel tragen auf ihrem Aussenrande eine feine, weisse Linie, welche am äussern Packet der Finger endigt.

Das ♂ PERACCA's unterscheidet sich von dem BOULENGER's da-

1) PERACCA sagt hier: „. . . creste laterali, non sporgenti, ma visibili sotto la pelle". Ich glaube, dass hier die Temporalcristen gemeint sind.

durch, dass der gelblichweisse Seitenstreifen, welcher vom Hinterrand des Auges über den Hals bis zur Flanke hinzieht, nicht von runden weissen Flecken begleitet ist.

Das ♀ meiner Sammlung unterscheidet sich von dem PERACCA's in folgenden Punkten: Schnauze, Stirn, Oberseite des Hinterkopfes sowie die Mundränder schwärzlich. Die graue Mittellinie in dem gelblichweissen Längsband der Unterseite beginnt schon am Kinn, ist aber auf der Kehle schwach und schmal; erst zwischen den Vorderbeinen wird sie zu einem breiten, seitlich dunkel gerändert, so dass sie sich von der hellen Längslinie auf jeder Seite scharf abhebt. Die helle Randlinie der Arme und Beine ist gegen die Innenseite durch eine dunkle Linie abgegrenzt, läuft quer über das äussere Fingerpacket und ist distalwärts noch durch ein breiteres, schwarzes Band (die Fortsetzung der dunklen Randlinie) begrenzt, welches am Aussenrande selbst wieder hell gerändert ist. Auch die Unterseite des Schwanzes besitzt, wenigstens an der Basis, zwei weisse Längslinien, die ein graues Mittelband begrenzen.

Die grössten bekannten Exemplar sind die PERACCA's: Das ♂ misst 130 mm (Schwanz 68), das ♀ 100 mm (Schwanz $47^1/_2$)

Die auffallende Zeichnung des Bauches kommt ähnlich auch bei dem ♀ von *Ch. fischeri*, *tavetensis* und *tornieri* vor.

Zwischen MOCQUARD's *Ch. grandidieri* und *Ch. gastrotaenia* kann ich trotz sorgfältigster Vergleichung meines Exemplars mit seiner Beschreibung und Abbildung keinen Unterschied finden.

55. *Ch. affinis* RÜPPELL.

BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 461, tab. 39, fig. 7 (Kopf) und in: Ann. Mus. Genova, 1896, p. 552.

Harrar (Abessynien), Mahál-Uonz, Let Marefia (Schoa); Kokar, (Gallaland.)

Helm hinten nicht oder nur um $^1/_4$ des Orbitaldurchmessers über den Nacken erhöht, im erstern Fall fast ohne Unterbrechung sowohl oben wie seitlich in den Hals übergehend; eine schwache aber sehr deutliche Andeutung eines Parietalkamms; Entfernung zwischen Mundwinkel und Helmspitze etwas grösser als die vom Mundwinkel zum Nasenloch. Kein Schnauzenanhang; Lateralkamm stumpf, aber deutlich tuberculär; Temporalleiste schief nach hinten aufsteigend, den Lateralkamm etwa halbwegs zwischen Orbita und Helmspitze erreichend; das von beiden Cristen gebildete Dreieck mit höckrigen Schuppen ausgefüllt; Schuppen an den Kopfseiten und in der Supra-

orbitalgegend convex, auf Stirn und Hinterkopf glatt, flach. Hinterkopf breit, flach, hinten abgestutzt; keine Spur von Occipitallappen. Beschuppung des Rumpfes grobkörnig, einige Körnerschuppen an den Seiten manchmal ein wenig vergrössert; eine Reihe vergrösserter, kegelförmiger oder ovaler Tuberkelschuppen auf der Rückenfirste; kein Kehl- oder Bauchkamm. Kein Fersensporn. Schwanz etwas länger als der übrige Körper. Ein unterbrochenes, weisses Band an jeder Seite, manchmal fehlend; eine weisse Längslinie in der Mitte des Bauches. Sonst schwarzgrau (in Spiritus).

Eine kleine Art, welche nicht viel über 15 cm Länge (♀ im B. M. 156 mm) erreicht.

56. *Ch. bifidus* Brongniart. (Taf. 24.)

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 463.

Madagascar (Tamatave, Betsileo, Mohambó).

Helm breit, hinten abgerundet und wenig erhöht (Abstand der Helmspitze vom Nacken beim ♂ etwa $^1/_5$ des Orbitaldurchmessers, beim ♀ noch weniger). Keine Parietalleiste, sondern eher eine mediane Furche auf dem flachen oder schwach gewölbten Hinterkopf. Entfernung vom Mundwinkel zur Helmspitze geringer als die Länge der Mundspalte. Lateralcrista den Helm hinten rund herum umgebend, im Alter höckrig; Temporalcrista der lateralen unten anliegend, daher kaum zu unterscheiden und im weitern Verlauf in sie übergehend. Das erwachsene ♂ mit zwei langen, knöchernen, seitlich zusammengedrückten Schnauzenfortsätzen, welche mit Schuppen bedeckt sind und parallel oder etwas nach aussen (und aufwärts) gerichtet sind. Die Supraciliarkante des Auges geht nicht direct in die obere Schneide des Horns (unten ist es abgerundet) über, sondern es verläuft von dem Berührungspunkt der beiden Schnauzenhörner eine stumpfe Kante auf die Innenseite jedes Horns, welche mit der vordern Fortsetzung der Supraciliarkante unter spitzem Winkel zusammentrifft (und zwar ist dieser Berührungspunkt am Ende der basalen Hälfte des Horns), und dann erst beginnt die eigentliche Schneide des Horns, welche die Fortsetzung der stumpfen Innenkante bildet und daher mit der der Supraciliarleiste einen sehr stumpfen Winkel bildet (vgl. die Abbildung). Die Hörner sind, wie schon erwähnt, mit Schuppen bedeckt, die von der Basis (wo sie deutlich gekielt erscheinen) gegen die Spitze an Grösse zunehmen, einen grössern Horizontal- als Verticaldurchmesser besitzen und glatt sind. Die die Spitze des Helms bedeckende Schuppe entspricht allein dem ganzen Schnauzenhorn von *Ch. montium*

und die 4 darauf folgenden Schuppen um das Horn herum den Stützschuppen, welche ich dort angegeben habe. Die Schnauzenhörner sind kurz und knorplig beim jungen ♂, fehlen beim ♀, wo man aber meist eine kleine, kegelförmige Tuberkelschuppe an ihrer Stelle findet. Keine Spur von Occipitallappen. Kopf oben mit etwas ungleichen, flachen, polygonalen Schuppen bedeckt; der übrige Körper mit ziemlich gleichen, flachen, meist runden oder viereckigen Schuppen. Eine Reihe kegelförmiger Schuppen bildet einen Kamm in der vordern Hälfte der Rückenfirste in beiden Geschlechtern; kein Kehl- oder Bauchkamm; kein Fersensporn. Schwanz viel länger als Kopf und Rumpf zusammen. Gewöhnlich ein helles Seitenband vom Vorderbein zum Hinterbein vorhanden, ebenso eine weissliche Linie quer über die Finger. Grundfarbe (in Spiritus) blau- bis schwarzgrau.

Totallänge 390 mm (♂), davon 230 auf den Schwanz; 296 mm (♀), davon 172 auf den Schwanz.

Dieses Chamäleon ist nicht nur das längst bekannte schuppenhörnige Chamäleon, sondern auch dasjenige, dessen Beschreibung die erste kenntliche einer *Chamaeleon*-Art überhaupt ist. Da die Abbildung in: Bull. Soc. philom., 1800, wohl nicht allgemein zugänglich ist, die übrigen aber nicht gelungen erscheinen, eine Abbildung des Kopfes aber wegen der Unterscheidung von den verwandten und ähnlichen Arten *Ch. fischeri*, *willsi* und *minor* erwünscht sein dürfte, so liess ich eine solche anfertigen.

57. *Ch. minor* Günther.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 464.

Gute Abbildung bei der Originalbeschreibung Günther's in: Ann. Mag. nat. Hist., (5) V. 4, 1879, tab. 13.

Madagascar (Fianarantsoa, Betsileo).

Helm breit, hinten abgerundet oder stumpfwinklig und wenig erhöht (Erhebung über den Nacken beim ♂ etwa $^1/_4$ des Orbitaldurchmessers), von der Parietalleiste aus beiderseits schwach dachförmig abfallend; eine deutliche, aber schwache und niedrige Parietalleiste; der Abstand des Mundwinkels von der Helmspitze ebenso gross oder geringer als die Länge der Mundspalte; Lateralleiste höckrig, rund um den Kopf, namentlich hinten, deutlich; ♂ mit 2 langen, seitlich zusammengedrückten, knöchernen, grossbeschuppten Fortsätzen auf der Schnauze; diese Fortsätze entweder convergirend oder mehr oder weniger divergirend, im Allgemeinen wie bei *Ch. bifidus* gebaut, vielleicht relativ etwas kürzer und mehr nach aufwärts gerichtet, auch

die Schuppen weniger horizontal verlängert; keine Spur von Occipitallappen. Kopf oben mit flachen oder schwach gewölbten, polygonalen Schuppen, der übrige Körper mit gleichförmigen, flachen Schuppen, die kleiner sind als die des Kopfes, bedeckt. Eine Reihe etwas isolirter, langer, zugespitzter Tuberkelschuppen bildet einen Kamm auf dem vordersten Drittel der Rückenfirste (beim ♂ noch weiter, bis zur Hälfte), von hier ab allmählich verschwindend; kein Kehlkamm, obwohl manchmal durch eine Reihe weisser, gewölbter und etwas vergrösserter Tuberkelschuppen angedeutet; kein Bauchkamm; kein Fersensporn; Schwanz meist bedeutend länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung in Spiritus dunkelgrün oder graublau; eine weissliche Längslinie vom Kinn zum After; ♀ mit einer weissen Längslinie auf der Hinterseite des Hinterbeins, auf kurze Distanz auf jede Seite des Schwanzes hinaus verlängert.

(Diese hellen Zeichnungen, die bei dem ♀ von *Ch. minor*, *willsi* und *fischeri* einerseits, *Ch. gastrotaenia* andrereits vorkommen, bestärken mich in der Vermuthung, dass letzteres in die Verwandtschaft der gehörnten Formen der *bifidus*-Gruppe gehört.)

Totallänge 202 mm, Schwanzlänge 115 mm (♂); 136 mm, Schwanz 72 mm (♀).

Ch. minor ist zwar durch den Besitz eines deutlichen Parietalkamms und etwas dachigen Helmes (abgesehen von andern, wichtigen Merkmalen) leicht von *bifidus* und *willsi*, dagegen, namentlich im weiblichen Geschlecht, schwierig von den andern Arten der Gruppe zu unterscheiden. Wenn man aber bedenkt, dass weder *tavetensis* noch *fischeri* oder *xenorhinus* eine weisse mediane Kehlbauchlinie besitzen, so wird man es schon ohne Kenntniss des Fundorts von den 3 ostafrikanischen Arten unterscheiden können.

58. *Ch. willsi* Günther.

in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 5, 1890, p. 17, tab. 6. — Die dieser Beschreibung beigegebene Abbildung ist gut.

Madagascar (Imerina, Antananarivo, Ambohimitombo-Wald).

„Diese Art ist nahe verwandt mit *Ch. minor*, unterscheidet sich aber durch ihren breitern Kopf, der beim ♀ zwischen den Augen ganz flach und beim ♂ sehr schwach concav ist, während bei *Ch. minor* die Oberseite des Kopfes in beiden Geschlechtern tief ausgehöhlt ist. Schnauze des erwachsenen ♂ in zwei flache, comprimirte Hörner auslaufend, die nach vorn divergiren und mit grossen Schildern bedeckt sind, von denen eines in der Mitte der obern Schneide zackig

vorspringt. Die Hörner sind an der Basis viel weniger genähert als bei *Ch. minor*; sie fehlen, wie gewöhnlich, dem ♀. Hinterkopf mit einem abgerundeten Hinterrande, ohne irgend welche vorspringende Parietalleiste, welche bei *Ch. minor* ziemlich deutlich ist. Keine seitlichen Occipitallappen. Ein Rückenkamm ist bloss beim ♂ vorhanden und besteht aus wenigen kegelförmigen Tuberkelschuppen, welche die Nackenfirste einnehmen. Keine Mittelreihe von Kegelschuppen auf Kehle oder Bauch. Kopf mit kleinen, flachen, unregelmässigen Schildchen bedeckt; Körperschuppen gleichförmig, flach, kaum kleiner als die des Kopfes, aber viel grösser als bei *Ch. minor*. Ferse ohne Sporn oder Hervorragung.

Dunkel grünlich oder gelblich, mit einem weissen Streifen längs der Mittellinie der Kehle und des Bauches; ein schmaler gelber Ring um die Mitte des Fusses; eine ähnliche Zeichnung ist durch einen oder zwei Flecke auf der Hand angedeutet. ♀ mit einer ununterbrochenen gelben Linie längs der Hinterseite der Hinterbeine, die sich auf kurze Distanz auf jede Seite des Schwanzes fortsetzt."

Dieses Chamäleon gehört wie *minor* und *tavetensis* zu den kleinern der Gruppe (♂ 163 mm, Schwanz desselben 88 mm; ♀ 113 mm, Schwanzlänge 56 mm).

Ich konnte 5 ♀♀ und 6 ♂♂ in der Sammlung des Wiener naturhistorischen Hofmuseums untersuchen, erstere von blaugrauer Farbe und mit breitem, weissem Kehlbauchstreifen, letztere schwarzgrau mit weissen Dorsalstacheln (eines fast hellblau mit kleinen, schwarzen Flecken), ebenfalls mit breiten, weissen Streifen auf der untern Medianlinie, während dieser Streifen bei *Ch. minor* schmal, auf die mittlere Schuppenreihe beschränkt ist. Der vorstehende Zacken an den Hörnern des ♂ kann sehr schwach entwickelt sein und sogar fehlen. Die hellen Ringe über die Finger sind bei ♂ und ♀ ebenso entwickelt wie diejenigen über die Zehen.

59. *Ch. fischeri* Reichenow.[1]) (Taf. 24.)

in: Zool. Anz., V. 10, No. 255, 1887, p. 371.
Matschie, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 106.
Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1895, p. 192, tab. 5, fig. 2 (*Ch. fischeri* und *matschiei*).

1) Dem *Ch. fischeri* steht das nach Abschluss dieser Arbeit von Boulenger beschriebene *Ch. xenorhinus* vom Mt. Ruwenzori, Brit. Ost-Afrika, nahe. Es unterscheidet sich von ihm aber durch die dicht neben einander verlaufenden, scheinbar einen einzigen, oben und unten ge-

Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 57, tab. 2, fig. 4.
Mocquard, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1897, No. 4, p. 122.
Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 611.
Abbildungen des Kopfes bei Tornier und Werner. Das ganze Thier ist farbig bei Haacke u. Kuhnert, Das Thierleben der Erde, V. 3, tab. 33, abgebildet.

Deutsch Ost-Afrika (Buloa und Magrotto bei Tanga, Hinterland von Tanga; Nguelo; Derema in Usambara; Nguru-Berge in Usagara; Usaramo; Lungusa im Sigithal, Usambara [Tornier]; Tanga [Mocquard]; Usambara, Ukami [Coll. Werner]).

Helm hinten wenig erhöht (der Abstand seines höchsten Punktes vom Nacken gleich dem halben Orbitaldurchmesser bei grössern ♂♂, weniger bei jüngern ♂ und ♀), abgerundet, oben ziemlich flach oder zu beiden Seiten der niedrigen, aber stets sehr deutlichen Parietalleiste vorgewölbt, aber nicht dachartig abfallend wie bei *Ch. taitensis.* Lateralleiste rund um den Hinterkopf deutlich, höckrig; Temporalleiste wenig unter der lateralen entspringend, schief nach aufwärts ziehend und in letztere übergehend, das von beiden hinter dem Auge gebildete Dreieck, wenn von einigermaassen grössern Dimensionen, mit einer Reihe von Höckerschuppen ausgefüllt. Stirn breit, concav; Schnauzenkante beim ♀ mehr oder weniger vortretend, mit convexen Schuppen bedeckt, die kleiner sind als die übrigen der Kopfoberseite. Schnauze des ♂ in 2 lange, knöcherne, seitlich stark zusammengedrückte, höckrig beschuppte Fortsätze verlängert, welche gegen ihre Enden hin meist ziemlich deutlich convergiren. Die obere Schneide dieser Schnauzenhörner ist deutlich als die Verlängerung der Augenbrauenleiste, also als verstärkte Schnauzenkante zu erkennen, die untere Schneide ist wirklich eine solche, nicht breit abgerundet wie bei *Ch. bifidus.* Auch eine äussere Kante, horizontal aus der Seitenfläche des Horns abstehend und aus einer Reihe gekielter Schuppen bestehend, ist öfters zu erkennen, sie ist aber stets wesentlich schwächer als bei *Ch. tavetensis.* Bei jüngern Männchen endigt

---

furchten Fortsatz bildenden Schnauzenfortsätze des ♂, den beim ♂ hohen, ausserordentlich steil ansteigenden, hinten winklig zulaufenden Helm mit stark gebogenem Parietalkamm, das Fehlen eines Flossensaums oder Schuppenkamms auf dem Rücken und die etwas ungleichen Körperschuppen. Auch das ♀ besitzt kleine Schnauzenfortsätze und einen deutlich dachförmigen Helm mit deutlichem Parietalkamm; durch ersteres Merkmal lässt es sich vom ♀ des *Ch. tavetensis*, durch letzteres von dem des *Ch. tornieri* unterscheiden. — Proc. zool. Soc. London, 1901, p. 135, tab. 12.

sie meist blind über dem Nasenloch, bei ältern dagegen geht sie durch eine Reihe gekielter, staffelförmig über einander liegender Schuppen wie die obere Schneide gleichfalls in die Augenbrauenkante über. Die Schneiden der Hörner sind wie bei *Ch. tavetensis* mit seitlich comprimirten, dreieckigen, concentrisch geringelten, aber weniger spitzigen Tuberkelschuppen besetzt; die grösste derselben sitzt wieder vorn an der Spitze und ist ebenfalls an der Basis von 4 horizontal verlängerten Schuppen umgeben. An der Basis der Hörner zähle ich 16—18 horizontal verlängerte Schuppen rund herum. Die Kopfoberseite ist mit grössern, flachen Schuppen bedeckt, die auf der Stirn ziemlich gleich gross sind, am Hinterkopf stark in der Grösse verschieden sein können, oft finden sich hier auffallend grosse Schuppen.

Die Beschuppung des übrigen Körpers ist eine ganz gleichmässige, aus kleinen Körnerschuppen bestehend, die auf den Extremitäten und auf dem Rumpf rund und convex, auf dem Schwanz und auf der, die Dornfortsätze der Rückenwirbel überdeckenden Rückenflosse flach, viereckig, pflasterförmig sind; mitunter sind am Hals und auf den Beinen etwas grössere runde Schuppen zwischen den kleinern verstreut. Die Rückenfirste ist bald, wie bei manchen ♀♀, ohne Kamm, oder es sind nur im vordersten Theil des Rückens einige stärkere, dicht hinter einander stehende, nach hinten allmählich kleiner werdende kegelförmige Dornen vorhanden, oder die Dornen stehen in isolirten Gruppen zu dreien hinter einander auf dem Rücken, wobei der mittlere Dorn wesentlich grösser ist als der vor und hinter ihm stehende; solche grössere Dornen zählt man 5—15, wenn man auch die kleinsten, eben noch vorragenden mit rechnet; dasselbe kann auch auf der Schwanzfirste auftreten.

Kehl- und Bauchkamm, Occipitallappen und Fersensporn fehlen vollständig. Der Schwanz ist bedeutend länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Dieses Chamäleon ist in mancher Beziehung höchst merkwürdig. Es kommen nämlich hier Riesenformen vor, bei welchen die Dornfortsätze stark verlängert und der von der Wirbelsäule bis zur Spitze dieser Wirbeldornen gelegene Theil des Rückens stark gehoben, seitlich comprimirt, mit einem Worte zu einer Rückenflosse wie bei *Ch. deremensis* entwickelt ist; solche Exemplare wurden von Matschie beschrieben und von mir *Ch. matschiei* genannt.

Ferner ist es interessant, dass die Weibchen dieser Riesenformen ganz eben solche Hörner und zwar ebenso stark entwickelt besitzen können wie die Männchen.

Färbung in Spiritus grün, graublau, manchmal weiss und braun gefleckt oder auf dem Rücken rothbraun, mit breiten Querbändern. Bei Jungen und nicht ganz erwachsenen ♀♀ fast immer 2 weisse Längslinien auf dem Bauch, durch ein dunkelgraues Längsband getrennt und hinter dem After in spitzem Winkel zusammenstossend.

Auf p. 611 (in: Zool. Jahrb. l. c.) beschreibt Tornier die Färbung von Exemplaren aus dem Hinterland von Tanga und bemerkt hierzu, dass man schon bei ganz jungen Exemplaren den Unterschied der beiden von mir unterschiedenen Formen erkennen könne. Die gross werdende Form hat ein eigenthümlich saftstrotzendes Aussehen und relativ dunkle, gleichmässige Färbung; die andere Form besteht aus Thieren, die entschieden „trocken“ aussehen und den Eindruck machen, als würden sie nie so gross werden wie die vorher erwähnten, auch sind sie viel ungleichmässiger gefärbt, in Spiritus lebhaft schwarz-, braun- und grünfleckig. „Haben wir“, fährt Tornier fort, „in diesen Individuen Standortvarietäten vor uns oder aber Thiere, die in der Regenzeit oder im Sommer geboren sind und sich ähnlich unterscheiden wie die bei uns Anfang Sommer oder Anfang Winter geborenen Wildschweine?“

Wegen weiterer Einzelheiten muss ich auf die ausführlichen und interessanten Darlegungen Tornier's verweisen.

Ch. fischeri ist wie *Ch. tavetensis* eierlegend. — Ein lebendes ♂ befand sich im Sommer 1901 im Berliner Aquarium; nach ihm dürfte die farbige Abbildung bei Haacke u. Kuhnert angefertigt sein. — Nach einer Bemerkung des Sammlers Conradt (Matschie l. c.) wird das Thier von den Eingeborenen „Kiniongo“ genannt und sehr gefürchtet (vgl. auch S. 342).

Dimensionen des grössten ♂ Exemplares im Berliner Museum:

Schnauze bis Helmspitze	53	mm
Hornspitze bis Helmspitze	65	„
Schnauzenspitze bis After	170	„
Schwanz	295	„

60. *Ch. tornieri n. sp.* (Taf. 24.)

Dieses interessante Chamäleon, welches mir nur in einem einzigen, noch dazu weiblichen Exemplar vorliegt, hat mir in Bezug auf seine Stellung im System viele Schwierigkeiten gemacht; ich hielt es zuerst da ich von *Ch. fischeri* nur sehr wenige ♀♀ gesehen hatte, für ein ♀ dieser Art, bis mich Herr Custos Tornier, der ausgezeichnete Kenner der ostafrikanischen Chamäleons, dem ich die Art mit dem herzlichsten Dank für die viele Mühe, die er sich bei Gelegenheit der

Abfassung dieses Werkes gegeben hat, auch widme, auf die wesentlichen Unterschiede zwischen den beiden Arten aufmerksam machte.

Schnauzenkante steiler ansteigend als bei *Ch. fischeri*, weshalb die Schnauze schon deshalb kürzer aussieht als bei dieser Art; über dem Nasenloch ist die Schnauzenkante in einen rechtwinklig dreieckigen, beschuppten, vorwiegend nach aufwärts und einwärts gerichteten Höcker erhoben, der seitlich zusammengedrückt ist und wohl auf das Vorhandensein nicht wesentlich grösserer Schnauzenhörner beim ♂ (da eine terminale Hornspitze fehlt) hinweist. Helm hinten deutlich winklig (bei *fischeri* hinten stets abgerundet), oben ganz flach mit schwach angedeuteter Parietalleiste, hinten höher als bei ähnlich grossen ♀♀ von *fischeri*, mit sehr deutlicher, nicht höckriger Lateralleiste. Stirn vertieft. Keine Occipitallappen. Am Vorderrücken 4 kleine, kegelförmige Tuberkelschuppen hinter einander. Kein Kinn- oder Bauchkamm. Schwanz lang. Bauch mit 2 hellen Längsstreifen wie bei *Ch. fischeri*. Beschuppung gleichförmig, granulär; die Schuppen der Oberseite des Kopfes grösser als die der Kopfseiten und des übrigen Körpers.

Dimensionen:

Schnauzenspitze zur Helmspitze	22	mm
Kopfbreite	11	„
Kopfhöhe	12,5	„
Schnauze	5,5	„
Mundspalte	13	„
Helmhöhe	13	„
Vorderbein	28	„
Hinterbein	28	„
Tibia	10	„
Schwanz	91	„
Totallänge	170	„
Gesichtswinkel	60°	

Fundort: Mozambique (Mus. Berlin).

61. *Ch. tavetensis* Steindachner.

in: SB. Akad. Wiss. Wien, 1891, p. 22, tab. 1, fig. 3, 3a.
Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 9, 1891, p. 73.
Stejneger, in: Proc. U. S. nation. Mus., V. 14, 1891, p. 353, fig. (*abbotti*).
Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 57, tab. 2, fig. 9 (*taitensis*).

Abbildungen des Kopfes geben Steindachner (von oben und von der Seite), Stejneger (von oben), Tornier (von der Seite).

Deutsch Ost-Afrika (Kilimandjaro-Gebiet: Taveta-Wald am Südfuss des Kilimandjaro [Steindachner]), Kiboscho, Modji, Marangu (Tornier); Kilimandjaro (4500 Fuss, Stejneger, Tornier).

Helm hinten wenig erhöht (Abstand des höchsten Punktes vom Nacken gleich dem halben Orbitaldurchmesser beim ♂, etwa 2 Fünftel desselben beim ♀), breit, hinten abgerundet, mit starker, höckriger, nach hinten geradezu zackig werdenden Parietalleiste, die beim ♂ stärker als beim ♀ ist; der Hinterkopf ist oben mehr oder weniger dachförmig von der Parietalleiste nach beiden Seiten abfallend. Lateralleiste rund um den Hinterkopf sehr deutlich, beim ♂ durch comprimirte, dreieckige Tuberkel scharfrandig, beim ♀ etwas mehr stumpfhöckrig. Supra- und Postorbitalleiste beim ♂ deutlich höckrig, beim ♀ weniger deutlich. Schnauzenkante beim ♀ bis über das Nasenloch ziehend; nach innen davon und über letzterm eine deutliche, schuppige Erhöhung, der obern Kante der Schnauzenhörner des ♂ entsprechend. Beim ♂ ist die Schnauze in 2 lange, knöcherne, dreikantige, beschuppte Fortsätze verlängert, welche parallel laufen oder divergiren. Tornier beschreibt den Unterschied der Hörner beim ♂ des *Ch. tavetensis* und des nahe verwandten *Ch. fischeri* folgendermaassen: „Bei *Ch. tavetensis* geht die Augenbraugräte nur in die laterale Horngräte über, weil die Rückengräte des Horns blind endet, nachdem sie sich in einem geschweiften Bogen gegen die Stirn des Thieres gewendet hat; bei *Ch. fischeri* dagegen geht die Augenbraugräte sowohl in die laterale wie dorsale Horngräte über, gerade das letztere ist das Charakteristische“ (p. 60).

Die 3 Kanten jedes Horns sind also: eine dorsale, bis zur Spitze reichende, die nach hinten vor der Stirn blind endigt; eine äussere laterale, welche die Fortsetzung der Augenbrauenleiste bildet und wieder nach vorn (am Ende der basalen Hornhälfte etwa) blind endet, und eine ventrale. Alle 3 Kanten sind mit starken, dreieckigen, seitlich comprimirten, geringelten Tuberkelschuppen besetzt, so dass sie stark gesägt erscheinen; die dorsale trägt etwa 4—6, die laterale 4—5, die ventrale die wenigsten (3) Zacken. Die nach vorn gerichtete, ebenfalls geringelte Endzacke des Horns entspricht wieder dem Schnauzenhorn von *Ch. montium*; sie ist an der Basis mit einem Ring von 4 horizontal verlängerten Stützschuppen versehen. Zwischen den Schuppen der lateralen und dorsalen, bezw. ventralen Kante befinden sich an der Basalhälfte des Horns 1—2 Längsreihen von länglichen

Schuppen, zwischen der dorsalen und ventralen auf der Innenseite des Horns 1—3 Reihen solcher Schuppen, oder besser, von der Spitze an gerechnet, 1 + 2 + 3 + 3 Schuppen.

Die Schuppen der Oberseite des Kopfes sind ziemlich gross, flach, am Hinterkopf sehr ungleich, die grossen aber vorwiegend. Die Schuppen des übrigen Körpers sind flach oder schwach convex, zu beiden Seiten der Rückenfirste mit Gruppen etwas grösserer, flacher Schuppen untermischt. Rückenkamm meist vollständig fehlend, mitunter aber (und zwar sowohl beim ♂ als ♀) durch einige isolirt stehende (2, 3 oder gar 8) weiche Dornen auf dem vordersten Theil der Rückenfirste angedeutet. Kehl- und Bauchkamm fehlt vollständig, Occipitallappen und Fersensporn ebenfalls. Schwanz länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung dunkel graubraun oder grauviolett mit oder ohne dunklere Flecken und Querbinden; in ersterm Fall gehen auch vom Auge radiäre Linien an die Seiten des Kopfes aus. Das ♀ mit 2 weissen Linien auf der Unterseite, die vom After bis zur Brust einerseits, bis zum Ende der basalen Schwanzhälfte andrerseits hinziehen.

Totallänge: Da mir nur von den Exemplaren Stejneger's und Steindachner's Maassangaben vorliegen, die zu Männchen gehören, die kleiner sind als das meinige, so gebe ich hier die Maasse meines Exemplars; ich glaube nicht, dass die Art viel grösser wird.

♂ 208 mm von der Horn- zur Schwanzspitze (Hörner 10 mm, Schwanz 111 mm).

Ein ♀ des Berliner Museums misst etwa 145 mm (Schwanz 75 mm).

Der Sammler Volkens bemerkt bei den von ihm gesammelten Exemplaren: In Hecken und auf Bäumen im Culturland bei 1300 bis 1500 m. Das kleinste Exemplar auf dem Rücken des grössten beobachtet (Tornier, l. c. p. 57).

62. *Ch. furcifer* Vaill. et Grand. (Taf. 27.)

in: Bull. Soc. philom. Paris (7) V. 4, 1880, p. 148.

Madagascar (Ostküste).

Dieses Chamäleon, von dem nur ein einziges Exemplar (ein ♂), bekannt ist, welches sich im Pariser Museum befindet, ist noch nie abgebildet worden, weshalb ich eine Abbildung nach einem mir von Herrn Dr. Mocquard freundlichst übersandten Photogramm des ziemlich schlecht aussehenden (eingetrocknet gewesenen) Originalexemplares gebe.

Ch. furcifer unterscheidet sich von allen seinen schuppenhörnigen Verwandten dadurch, dass sein Schnauzenhorn an der Basis unpaar ist und sich dann gabelt.

Schnauze spitzig zulaufend; Helm sehr niedrig, nahezu continuirlich in die Rückenfirste übergehend; keine Occipitallappen; ein knöcherner Schnauzenfortsatz, am Grunde einfach ($^4/_7$ der Totallänge), oben flach, unten gefurcht, in eine Gabel endigend; dieser Anhang mit Körnerschuppen bedeckt und leicht nach aufwärts gerichtet. Die Lateralleiste, rund um den Kopf deutlich, reicht als Schnauzenleiste bis zur Spitze jedes Gabelhorns. Haut fein und deutlich gekörnelt. Ein Rückenkamm von kleinen, kegelförmigen Tuberkelschuppen. Kein Kehl- oder Bauchkamm; kein Fersensporn; Schwanz ein wenig länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Totallänge 150 mm.

63. *Ch. melleri* Gray.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 472.
Tornier, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 63.

Gute Abbildung bei der Originalbeschreibung Gray's, in: Proc. zool. Soc. London, 1867, tab. 32, fig. 1, obwohl nach dem ausgestopften Originalexemplar angefertigt.

Deutsch- und Britisch-Ost-Afrika: Magila in Usambara, Usaramo. Dar-es-Salaam; nördliche Kuthu-Steppe (Tornier); Zomba und Mandala, Britisch Ost-Afrika; Blantyre Mission Station, Shiré-Hochland (B. M.); Mikindani (Mus. Hamburg).

Helm mässig erhöht (Abstand der Spitze vom Hinterkopf etwa dem halben horizontalen Orbitaldurchmesser gleich), hinten stark zugespitzt, mit starker, etwas gebogener Parietalleiste. Eine starke Längsleiste in der Mittellinie der Oberseite der Schnauze, in einen seitlich zusammengedrückten, knöchernen, beschuppten, mehr oder weniger zugespitzten Schnauzenfortsatz endigend (dessen Spitze mit einer grossen, kegelförmigen Schuppe bedeckt ist, welche am Grunde von etwa 8 einen Ring bildenden Schuppen umgeben ist). Dieser Fortsatz ist bei beiden Geschlechtern gleich entwickelt, vor- und mehr oder weniger aufwärts gerichtet. Lateralleiste am stärksten hinter der Orbita, nach der Aufwärtsbiegung zur Helmspitze undeutlich. Ein sehr grosser Occipitallappen auf jeder Seite vorhanden, beide auf der Helmspitze zusammentreffend, mit grossen, flachen, runden oder polygonalen Tuberkelschuppen bedeckt. Schuppen des Kopfes nicht wesentlich in der Grösse verschieden, flach, gekielt oder höckrig; Rücken-

und Schwanzfirste mit einem welligen Hautsaum, dessen „Wellenberge“ von den Dornfortsätzen der Wirbel gestützt werden, aber ohne Schuppenkamm; ebenso kein Kehl- oder Bauchkamm. Beschuppung des Körpers sehr verschiedenartig. Rücken- und Schwanzsaum mit rundlichen, flachen, grössern Körnerschuppen; auf den Beinen und der basalen Hälfte des Schwanzes sind sie mit grössern halbkugligen oder schwach kegelförmigen Tuberkelschuppen untermischt; an den Rumpfseiten in der Mitte der Kehle und auf dem Bauche findet man dreierlei Art Beschuppung: sehr feine und kleine Granula, grosse flache oder gewölbte Granula und grosse gewölbte oder stumpf kegelförmige Tuberkelschuppen. In der Mitte der Kehle und des Bauches treten die in Falten zwischen den grossen Körnerschuppen eingebetteten winzigen Granula ganz zurück, und ebenso sind hier die Unterschiede zwischen den grossen Körnerschuppen und den Tuberkeln sehr verwischt. Auf der Schneide der Rücken-Schwanzflosse stehen die Schuppen paarig. Kein Fersensporn. Schwanz ebenso lang oder länger als Kopf und Rumpf zusammen.

Färbung in Spiritus hell grauröthlich oder hell röthlichgelbbraun, schwärzlich, röthlich und gelblich gefleckt; jüngere Exemplare sind wie *Ch. oweni*, *fischeri* und *tavetensis* deutlich breit quer gebändert.

Nach einer Mittheilung von Herrn Custos Dr. Tornier in Berlin ist das dortige grösste Exemplar von *Ch. melleri* bei 80 mm Kopflänge 592 mm lang. Es ist dies nach dem Pariser Exemplar von *Ch. oustaleti* das grösste Exemplar einer *Chamaeleon*-Art, das mir bekannt ist. Alle untersuchten Exemplare sind ♀♀ gewesen; möglicher Weise besitzt das ♂ Präorbitalhörner.

Dieses grosse und stattliche Chamäleon, welches noch vor kaum einem Jahrzehnt zu den grössten Seltenheiten in den Sammlungen gehörte, scheint in Deutsch- und Britisch-Ost-Afrika ziemlich häufig vorzukommen und ist sogar einmal lebend nach Hamburg gekommen. Es steht unter seinen Verwandten ganz vereinzelt da, denn der knöcherne, beiden Geschlechtern in gleicher Ausbildung zukommende unpaare Schnauzenfortsatz, dessen oberer Rand sich in die mediane Längsleiste der Schnauze fortsetzt, hat seines gleichen nicht mehr. — Oscar Neumann fand das von ihm gesammelte Exemplar auf Orangebüschen am Bache in Magila.

64. *Ch. spinosus* Matschie.

in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 105.

„Ausgezeichnet durch die niedrige Form des Schädels und das

Vorhandensein von 2 Reihen weicher Hautstacheln zu beiden Seiten der Wirbelsäule auf dem Rücken und Schwanz und vorn und hinten an den Gliedmaassen.

Brust- und Bauchcrista fehlt. Schnauze endigend in einen einzelnen zusammengedrückten Fortsatz, welcher abgerundet eiförmige Gestalt hat und beweglich ist. Derselbe ist mit conischen Schildern bekleidet. Occipitallappen fehlen. Helm hinten fast rechtwinklig abgerundet, etwas abgesetzt, wie bei *Ch. nasutus.* Occipitalcrista nicht vorhanden. Auf den Helmkanten keine fortlaufende Sägezähnelung, sondern nur einzeln hervorstehende, grosse Tuberkel. Interocular- und Parietalschilder flach, alle übrigen, besonders in der Occipitalgegend und an der Schnauzenspitze stark conisch. Kopf sehr schmal und lang; Körperbeschilderung aus länglichen Gruppen von pflasterförmigen, platten Schildern, welche untermengt sind mit grossen, stark conischen Schuppen und durch netzartige, mit ganz kleinen conischen Schildchen gefüllte Canäle getrennt werden. Am Bauch finden sich schwach conische Körnerschuppen von gleicher Grösse. Neben der Rückenlinie, auf der Schwanzoberseite, an der vordern Hälfte der Seiten der Schwanzunterseite, an den Seiten des Oberarms und Oberschenkels vorn und hinten sowie längs der Unterkieferäste am Kinn findet sich je eine Reihe von stachelförmigen, weichen Hautpapillen, welche spitz endigen.

Maasse:

Ganze Länge	87	mm
Kopf, von der Schnauzenspitze bis zum Ende des Helms	18	„
Rostralanhang: Länge	4	„
„ Höhe	3	„
Kopfbreite zwischen den Supraciliarcristen .	3,5	„
Grösste Kopfbreite	9	„
„ Kopfhöhe	10	„
Körper bis zum After	49	„
Schwanz	38	„
Tibia	8,5	„

September. Derema, Usambara-Gebirge, 1 Stück.“

Ich hatte Gelegenheit, ein zweites Exemplar aus Usambara zu sehen, welches sich gegenwärtig im Brit. Mus. befindet (in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, V. 45, 1895, p. 193). Die von mir tab. 5 gegebene Abbildung ist recht schlecht, ziemlich gut dagegen die von Rübsaamen in Tornier's „Kriechthiere Deutsch Ost-Afrikas“ (1897), tab. 2, fig. 6.

Mein Exemplar war bedeutend kleiner als das Originalexemplar, nämlich 62 mm, der Schwanz 27 mm, also nahezu genau dasselbe Verhältniss zur Totallänge wie bei diesem.

Ausser diesen beiden Exemplaren ist bisher keines bekannt; die Art erscheint demnach auf Usambara beschränkt.

65. *Ch. nasutus* DB.

Duméril et Bibron, Erp. gén., V. 3, p. 216.
Duméril, A., in: Arch. Mus. Paris, V. 6, tab. 22, fig. 4.
Gray, in: Proc. zool. Soc. London, 1864, p. 477 (*Crassonota*).
Boettger, Cat. Rept. Samml. Mus. Senckenb., V. 1, 1893, p. 122.
Boulenger, Cat. Liz., V. 3, p. 473 [1]).
Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1900, p. 97, tab. 2, fig. 3.
Recht gute Abbildung bei Mocquard.

Madagascar (Tamatave, Betsileo, Imerina; Ambohimitombo-Wald, Anantanarivo, Ste. Marie).

Helm hinten kaum erhöht, von dem gerundeten Rücken kaum abgesetzt; Temporalleiste deutlich, Lateralleisten stumpf, undeutlich, am Hinterkopf in einem spitzen Winkel zusammenstossend; keine Spur einer Parietalleiste, ein seitlich stark zusammengedrückter, vorn abgerundeter, flach beschuppter Hautlappen an der Schnauzenspitze bei beiden Geschlechtern (beim ♂ nicht grösser als beim ♀); keine Occipitallappen. Haut vollkommen glatt, die Körnerschuppen ungleich und glatt, ohne vergrösserte Tuberkelschuppen. Kein Rückenkamm; ♂ mit weit hinter einander und einzeln stehenden weichen, sehr feinen und umlegbaren Stacheln auf der Rückenfirste; kein Kehl- oder Bauchkamm; kein Fersensporn. Schwanz etwas länger oder kürzer als Kopf und Rumpf zusammen. Achseltaschen vorhanden, beim ♂ stärker als beim ♀. Gliedmaassen ähnlich wie bei *Ch. fallax*, robuster und kürzer als bei *Ch. gallus*, was ausser der verschiedenen Beschuppung des Schnauzenanhangs das einzige Merkmal ist, um die ♀♀ von *gallus* und *nasutus* zu unterscheiden.

Färbung des ♂ mehr grau-, des ♀ mehr rothbraun; ersteres mit breitem, etwas hellerm Lateralband. Kopf dunkler als der Körper.

Diese Art scheint weit seltner zu sein als die beiden folgenden und ist im weiblichen Geschlecht von *Ch. gallus* nur durch die kürzern und dickern Beine unterscheidbar. Sie gehört, wie die beiden folgenden,

1) Das Citat: „Smith, Ill. S. Afr., Rept., App. p. 3“ dürfte vielleicht auf *Ch. spinosus* zu beziehen sein oder auf eine ganz neue Art. Bis jetzt ist keine einzige *Chamaeleon*-Art bekannt, welche Madagascar und dem afrikanischen Festland gemeinsam wäre.

zu den kleinsten Chamäleons, da das ♂ nach BOULENGER 93 mm (Schwanz 45), das ♀ 91 mm (Schwanz 42) lang wird.

Ich verdanke die Kenntniss des *Ch. nasutus*, welches nur in wenigen Museen vertreten sein dürfte, der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. MOCQUARD in Paris, der mir ein tadelloses Pärchen zur Ansicht einsandte, was mir die Möglichkeit bot, die 3 nachfolgenden, so überaus ähnlichen Arten von einander zu unterscheiden[1]).

66. *Ch. fallax* MOCQUARD.

in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1900, No. 7, p. 345.
in: Bull. Soc. philom. Paris, 1900, tab.. 2, fig. 2 (recht gute Abbildung).

„Eine dem *Ch. nasutus* DB., mit dem es bisher verwechselt worden ist, sehr nahe verwandte Art, welche sich von dieser durch die folgenden Eigenthümlichkeiten unterscheidet:

Der Helm ist etwas höher, besonders beim ♂, und ein kleiner Parietalkamm aus 3—4 schmalen, verlängerten und vorspringenden Schuppen findet sich bei beiden Geschlechtern, und das ♂ ist mit einem Rückenkamm versehen, der aus kleinen, weit aus einander stehenden, abgerundeten und nicht stachelförmigen Höckern besteht. Der Nasenfortsatz ist nicht merklich länger beim ♂ als beim ♀, und es sind keine Achseltaschen vorhanden, im Gegensatz zu dem, was man bei *Ch. nasutus* beobachtet. Endlich sind auf den Schläfen, an den Seiten des Helms, an den Flanken und auf der Aussenseite der Gliedmaassen die Schuppen grösser.

2 Exemplare, ♂ und ♀, aus dem Wald von Ikongo“ (Madagascar).

Ich habe dieser Beschreibung, da ein in meinem Besitz befindliches weibliches Exemplar und 3 ebenfalls weibliche Exemplare des Wiener Museums damit vollkommen übereinstimmen, nichts hinzuzufügen, als dass die Färbung der letztern sehr dunkelbraun ist, mit undeutlichen, unregelmässigen, schwarzgrauen Flecken.

67. *Ch. gallus* GTHR.

in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 19, 1877, p. 319, tab. 16, fig. B (gute Abbildung).
BOULENGER, Cat. Liz., V. 3, p. 473.

Madagascar (Mahanova, Betsileo, Ampasimbé).

Unterscheidet sich im männlichen Geschlecht durch das Fehlen der Rückenstacheln und durch den Besitz eines langen, zugespitzten,

1) Die 4 Arten, von *nasutus* bis *boettgeri*, sind durch die geringe Grösse, den runden Rücken und die platte Beschuppung, welche am Körper durch feine, oft blau gefärbte Falten durchquert ist, ausgezeichnet.

aber ebenfalls seitlich zusammendrückten, Schnauzenanhanges von *Ch. nasutus*, durch das Fehlen eines Parietalkammes und die längern, schlankern Extremitäten von *Ch. fallax* und durch das Fehlen der Occipitalkapuze von *Ch. boettgeri*. Achseltaschen fehlen in beiden Geschlechtern. Der Schnauzenanhang ist weniger stark zusammengedrückt als bei den verwandten Arten, und seine Beschuppung besteht manchmal aus mehr convexen, grössern (oft hell gefarbten) Körnern, die mit kleinern untermischt sind. Beim ♀ ist der Schnauzenanhang nicht länger als bei *nasutus*, aber gewöhnlich etwas spitziger.

Lippenränder meist dunkelbraun bis grauschwarz; diese dunkle Färbung oft bis zur Schnauze und auf den Schnauzenanhang übergreifend. Färbung des übrigen Körpers grau- oder rothbraun; Schnauzenkante manchmal gelblich; einzelne Schuppen, namentlich auf Kopf, Beinen, Schwanz und Vorderrücken, purpurviolett oder blauviolett, ein helles Längsband an jeder Seite des Rumpfes selten vorhanden. Manchmal ist die ganze Oberseite auf gelblichem Grunde dicht rothbraun reticulirt.

Das grösste mir bekannte Exemplar, ein ♂, befindet sich im Hamburger Museum; es misst von der Spitze des 8 mm langen Schnauzenfortsatzes bis zur Schwanzspitze 110 mm. Das grösste mir bekannte ♀ dürfte das von Boulenger gemessene im Brit. Mus. (96 mm) sein.

68. *Ch. boettgeri* Boulenger.

Boettger, in: Abh. Senckenbg. nat. Ges. Frankfurt, V. 11, 1878, p. 278, tab. 1, fig. 4—5, und V. 12, 1881, p. 484 (*nasutus*).

Boulenger, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 1, 1888, p. 23, tab. 2, fig. 3 (gute Abbildung).

Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, 1894/95, (8) V. 7, p. 114.

Nossi Bé und Madagascar (Diego Suarez, Ambre-Gebirge).

Den drei vorigen Arten sehr nahe verwandt, namentlich dem *Ch. nasutus*. Besitzt aber einen unpaaren, in der Mitte kaum merkbar ausgerandeten Hinterhauptslappen, der kapuzenförmig („Schutzleder" Boettger's) die Nackengegend bedeckt; von *Ch. gallus* unterscheidet es sich durch den Besitz einer Reihe kleiner, weicher, isolirt stehender Stacheln auf der Rückenfirste beim ♂ (bis 21, im Alter meist weniger) und durch den bei beiden Geschlechtern gleichen, viel kürzern und und vorn abgerundeten Schnauzenanhang. — „Kehlsack jederseits etwa 9 Längsfalten, von denen aber nur die 5 untern länger und deutlicher sind und eine schön gelbgrüne Färbung zeigen." — Die den Körper bedeckenden Körnerschuppen sind nahezu von gleicher Grösse, und nur auf der Aussenseite der Gliedmaassen sind grössere Schuppen, die

etwa die doppelte Ausdehnung der gewöhnlichen Körnerschuppen erreichen, ziemlich zahlreich eingestreut.

Färbung vorwiegend gelb- oder rothbraun, mit dunklen Punkten, die auf dem Kopf das Centrum der Schuppen bilden, auf Rumpf, Schwanz und Beinen aber ganze Schuppen einnehmen; auf den Beinen stehen die Punkte zerstreut, auf dem Schwanz bilden sie regelmässige Querreihen zu dritt oder zu viert auf weisslichem Grunde, die mit schmalen, rothen Querlinien abwechseln. Boettger giebt an, dass „bei einem Exemplar (♀) der ganze Rücken bis in die Hälfte der Körperseite dunkle, eckige Felder zeigt, die durch feine helle Linien von einander abgegrenzt werden; auf dem Hinterrücken steht ein grosser, weisser Fleck. Die 2 ersten Drittel des Schwanzes zeigen etwa 18 deutliche, dunkle Querbänder". Bei einem zweiten Exemplar, einem ganz jungen ♂, zeigen sich „helle Makeln, die mit dunkeln Linien durchstrickt sind."

Ferner bemerkt derselbe Autor später, dass frische Stücke stets eine schief nach hinten und unten ziehende feine, rothbraune oder rothe Maschenzeichnung erkennen lassen und dass der Schwanz mit zahlreichen, rothen Binden quer gebändert ist. „Ein dunkler Längsstreif quer über das Auge bis zum Hinterkopf ist häufig, ein schwarzer Fleck oben auf der Schnauze hinter der Basis des Nasenaufsatzes immer vorhanden. Ein lichtes Lateralband beim ♂ fast stets vorhanden oder wenigstens angedeutet."

Das grösste bekannte ♂ (Mus. Paris) ist 130 mm lang (Schwanz 71 mm); das grösste ♀ (im Mus. Senckenberg) ist 103 mm lang (Schwanz 53 mm).

Boettger giebt im Allgemeinen das Verhältniss von Schwanzlänge zur Totallänge beim ♂ wie 1 : 1,9, beim ♀ wie 1 : 2,01 an.

2. Familie: *Rhampholeontidae*[1]).

Nasalia klein, paarig, von der Begrenzung der äussern Nasenöffnung ausgeschlossen; Präfrontalfontanellen in Zusammenhang mit der letztern; kein Lacrymale oder Supratemporale; Squamosum von Jugale durch Postfrontale getrennt; Parietale eine breite Platte[2]) vorstellend, ohne seitliche Fortsätze. Vomer fehlt; Intermaxillare tritt

1) Eine ausführlichere Beschreibung des Skeletts von *Rhampholeon* (*spectrum*) werde ich in kurzer Zeit an anderer Stelle geben.

2) Auch bei *Ch. parsonsi* (und wohl auch gewiss bei *Ch. globifer* und *oshaugnessyi*) ist das Parietale am Hinterende zu einer Platte erweitert. zeigt aber vorher deutlich die seitliche Compression wie bei den andern *Chamaeleon*-Arten, während es bei *Brookesia* und *Rhampholeon* durchweg flach ist.

vor und hinter den an einander stossenden Maxillaren an die Oberfläche des Munddaches. Otosphenoid mit einer Gelenkverbindung mit dem Quadratum. Mesosternum vorhanden. 6 Paar falsche Rippen in der Bauchmitte in Contact. Schwanzwirbel ohne Hämapophysen; Sacralwirbel frei.

2. Gattung: *Rhampholeon* Günther.

in: Proc. zool. Soc. London, 1874, p. 443.

Jede Kralle mit einer zweiten, senkrecht nach abwärts gerichteten Spitze. Schuppen auf den Sohlen stachlig.

Rhampholeon steht in osteologischer Beziehung im Allgemeinen zwischen *Chamaeleon* und *Brookesia*, besitzt aber mancherlei Eigenthümlichkeiten, die, soweit bisher bekannt, bei keiner der beiden andern Gattungen vorkommen.

1. *Rh. spectrum* (Buchholz).

Chamaeleon superciliaris (non Kuhl) Buchholz, in: Mon.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1874, p. 81.
„ *spectrum* Buchholz, l. c. p. 298, tab. fig. 5 u. 6.
Rhampholeon spectrum Günther, in: Proc. zool. Soc. London, 1874, p. 443, tab. 57, fig. 1.
„ „ Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 476.
„ „ Mocquard, in: Bull. Soc. philom. Paris, (8) V. 9, 1894/95, p. 5.
„ „ Tornier, Kriechthiere D. Ost-Afrikas, 1897, p. 65.
„ „ Sjöstedt, in: Svenska Vet. Akad. Handl., V. 23, Afd. 4, No. 2, 1897, p. 22.
„ „ Werner, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1899, S.-A. p. 3.
„ „ Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 614.

Gute Abbildung bei Buchholz und Günther.

Die verbreitetste *Rhampholeon*-Art, da in West- und Ost-Afrika vorkommend: Kamerun (Boulenger); Lambarèné, Gabun (Mocquard, leg. Haug); Itoki, Kitta, Bongu, Kamerun (Sjöstedt); Barombi (Coll. Werner); Victoria (Werner, leg. Bornmüller); Mbusini, Wald bei Kibissibili, D. Ost-Afrika (Tornier); Urwald zwischen Kagera und Congo (Tornier, leg. Graf Goetzen).

Diese Art besitzt ausser den zweispitzigen Krallen, welche auch den andern Arten der Gattung zukommen, noch einen Stachel, der senkrecht von der Beugeseite jedes Fingers und jeder Zehe absteht. Kopf fein und ziemlich gleichförmig granulirt; doch kann man etwas vergrösserte und vorspringende, halbkuglige Tuberkelschuppen sowohl an den Schläfen als auf der Oberseite des Kopfes verstreut finden.

Augenbrauen in einen kurzen, dreieckigen Fortsatz ausgezogen, der nur an der äussersten Spitze weich ist. Diese beiden Augenbrauenfortsätze sind auf der Stirn durch eine vorn concave Querleiste verbunden, vor welcher die Stirn stark vertieft ist und hinter welcher 2—3 quer verlaufende, gleichfalls nach vorn geöffnete Bogen etwas vergrösserter Höckerchen mehr oder weniger deutlich zu bemerken sind. Die deutliche Schnauzenkante erhebt sich über dem Nasenloch in einen kleinen Höcker; die beiden Schnauzenkanten vereinigen sich über der Schnauzenspitze in ein ganz kleines, fein beschupptes, kegelförmiges oder an der Spitze abgerundetes Horn. Helm niedrig, hinten ohne Unterbrechung in den Rücken übergehend, mit 2 Leisten, welche vom obern Augenrand hinter dem Supraciliarhorn ausgehen, nach hinten convergiren, aber nicht zusammenstossen, sondern am hintern Helmrand neben einander endigen und wohl den Lateralkämmen der *Chamaeleon*-Arten entsprechen dürften. Eine horizontal die Schläfe durchquerende Temporalleiste meist vorhanden, manchmal (ähnlich wie bei *Ch. pumilus*) hinten stumpfwinklig sich nach aufwärts wendend und die Lateralleiste erreichend. Kein Parietalkamm, keine Occipitallappen. Körper, Schwanz und Beine fein granulirt, diese Granulaschuppen winzigen Sternchen gleichend, mit grössern, convexen Tuberkelschuppen in geringer Anzahl untermischt. Auf der Aussenseite der Beine und manchmal auch auf der Unterseite der Schwanzbasis sind diese Höckerchen zahlreicher, spitzig, stachelähnlich. Kein Rücken-, Kehl- oder Bauchkamm. Männchen ohne Fersensporn, mit längerm Schwanz als das Weibchen, der auf der Unterseite der basalen zwei Drittel durch die eingelagerten Ruthen stark aufgetrieben ist.

Färbung in Spiritus schwarzbraun, hinten meist weit heller, gelbbraun oder hell graubraun. Kehle und Brust manchmal dunkler braun auf hell graubraunem Grunde gefleckt. Bei einem Exemplar der obere Rand des Oberschenkels mit einer hell gelbbraunen Längslinie. Lebend nach Stuhlmann: Grün und schwarz gefleckt mit 3 rostbraunen, schrägen Längslinien. Ausführliche Angaben über die Färbung und den geringen Farbenwechsel im Leben bei dieser Art giebt Buchholz (als *Ch. superciliaris*, l. c. p. 81).

Dimensionen (in mm):

	Coll. Werner	B. M. u. Blngr.	
	♂	♂	♀
Totallänge	90	83	75
Kopflänge	16	18	16
Kopfbreite	10	10,5	10
Rumpf	43	40	41

	Coll. Werner ♂	B. M. u. Blngr. ♂	♀
Tibia	8	10	10
Schwanz	29	26	18

Diese Art dürfte die relativ häufigste der Gattung sein und in denjenigen Museen, welche überhaupt Vertreter der Gattung besitzen, vorhanden sein. Ueber die Lebensweise ist aber bisher nicht mehr bekannt, als was Buchholz 1874 publicirte. Nach ihm ist das Thierchen auffallend träge und langsam in seinen Bewegungen, der Schwanz ist als Greiforgan kaum mehr geeignet, wenngleich die Thiere, wenn man sie von einem Zweige abnehmen will, sich damit noch festzuhalten versuchen. Die Fähigkeit, die Kehle aufzublasen, fehlt gänzlich In Gefangenschaft ist es viel sanftmüthiger als die andern Chamäleons (Afrikas).

2. ***Rh. kersteni*** Peters.

Chamaeleon superciliaris (non Kuhl) Peters, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1866, p. 887
„ *kersteni* Peters, ibid. 1868, p. 449.
„ „ Peters, in: Decken, Reisen O.-Afrika, V. 3, p. 12, tab. 1, fig. 1 (gute Abbildung).
Rhampholeon kersteni Günther, in: Ann. Mag. nat. Hist., (6) V. 6, 1880, p. 238, fig.
„ „ Fischer, in: Abh. naturw. Anst. Hamburg, V. 8, 1884, p. 7, tab. 7, fig. 2.
„ „ Tornier, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 65.
„ „ Boulenger, in: Ann. Mus. Genova, 1896, p. 10.
„ *mandera* Meek, Field Columbian Publications, V. 1, 1897.
„ *kersteni* Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 614.

Ost-Afrika: Mpwapwa, Rabai-Hügel bei Mombasa, Lamu, nördlich von Zanzibar; Ndara Jeira-Gebirge; Jaru, Uganda; Samburu, Uganda, Mataliko-Fluss (B. M.); Hauacio, Gallaland (Mus. Genua); Tanga in Usambara, Busini, Ravinjiro im Massai-Gebiet, Peri Nfiomi in Umbugwe; Kigogwe bei Pangani in Usambara („auf Tamarinden"); Wanga, Kenia (Tornier).

Kein Stachel an der Innenseite der Finger und Zehen. Kopf ohne Schnauzenhorn, mit kurzer, steil nach vorn abfallender Schnauze, mit kleinen Körnerschuppen und vergrösserten, verknöcherten, kegelförmigen oder halbkugligen Tuberkelschuppen, letztere besonders die hintere Begrenzung der Orbita bildend, erstere namentlich auf der Schnauzenkante und dem Vorderrande des Augenbrauenfortsatzes. Eine schwache, aber deutliche Parietalleiste; jedes Supraciliarhorn (welches hier nicht an der Spitze weich, sondern gänzlich knöchern

sind) entsendet 3 tuberculäre Leisten: die erste quer über die Interorbitalgegend, bis zur Vereinigung mit der der andern Seite, nach vorn concav und viel undeutlicher als bei *Rh. spectrum*; eine zweite nach hinten bis nahe dem Vorderende der Parietalleiste; eine dritte, die Lateralleiste, verläuft wie bei *Rh. spectrum*. Der Helm geht unmittelbar in den Nacken über, lässt aber als Helmspitze eine kleine höckrige Auftreibung erkennen. Temporalcrista sehr deutlich, höckrig, wie bei *Rh. spectrum* zuweilen nach aufwärts zur Helmspitze sich umknickend. Auf der höckrigen Schnauzenkante steht über dem Nasenloch ein etwas grösserer, spitzer Höcker; Augenbrauenhörner wie bei *Rh. spectrum*, dreieckig, vorn fast vertical, hinten fast horizontal abfallend. Körper fein granulirt, mit zahlreichen, schwach vergrösserten, kegelförmigen oder stark convexen Tuberkelschuppen. Beine ohne spitze Stachelchen, sondern nur mit stark gewölbten oder conischen Tuberkeln. Schwanz länger als bei *Rh. spectrum* (über ein Drittel der Totallänge beim ♂, fast ein Drittel beim ♀; dagegen weniger als ein Drittel beim ♂, ein Viertel bis ein Fünftel beim ♀ von *Rh. spectrum*).

Dimensionen (in mm):

	♂ (B. M.)	♀ (Coll. Werner)	♀ (B. M.)
Totallänge	90	80	77
Kopf	13	12	13
Kopfbreite	8	8	7
Körper	43	45	39
Tibia	9	8	9
Schwanz	34	27	25

Färbung in Spiritus hellgrau, hinten oft gelblichweiss, ein dunkles Längsband vom Hinterrand des Auges unter der Temporalleiste gegen die Rumpfseiten hinziehend. Manchmal paarig oder abwechselnd gestellte braune Flecken zu beiden Seiten der Rückenfirste.

3. *Rh. brevicaudatus* (Matschie).

Chamaeleon brevicaudatus Matschie, in: SB. Ges. naturf. Fr. Berlin, 1892, p. 107.

Rhampholeon brachyurus Günther, in: Proc. zool. Soc. London, 1892, p. 557, tab. 34, fig. 2.

„ *boettgeri* Pfeffer, in: Mitth. naturhist. Mus. Hamburg, V. 10, 1893, No. 3, p. 76, tab. 1, fig. 6 u. 7.

Rhampholeon brevicaudatus Tornier, Kriechthiere D. O.-Afrikas, 1897, p. 64, tab. 2, fig. 7 und in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 614.

Alle Abbildungen sind gut.

Deutsch- und Britisch-Ost-Afrika: Shiré-Hochländer, südlich vom Nyassa-See, Zomba (Brit. O.-Afrika), Derema in Usambara, Dunda am Kingani, Rufidji, Bagamoyo, Mkoya in Ukami (Deutsch O.-Afrika).

„Ausgezeichnet durch sehr kurzen, nicht ein Fünftel der Körperlänge einnehmenden Schwanz, Mangel einer Crista am Bauch oder Rücken und das Vorhandensein von 2 spitz conischen Dornschuppen an der Vorderseite des Unterarms.

Schwanz sehr kurz, nicht ein Fünftel der ganzen Körperlänge einnehmend. Klauen einfach, ohne Nebenklaue, Sohlenschilder stachlig; Supraciliarfortsätze, conische Tuberkel an der Nase oder an der Schnauzenspitze, Parietalcrista, Rücken- oder Bauchkamm fehlen. Helm wenig vom Rücken abgesetzt, die Helmkanten nur sehr schwach angedeutet, am meisten noch eine von der Mitte des hintern Augenrandes gerade nach hinten gehende Kante deutlich wie bei *Rh. kersteni.* Oberkopf bedeckt mit ungleich grossen Körnerschuppen, ebenso die Körperseiten; am Hals ist durch wenige stark hervortretende, conische Schuppen eine Crista angedeutet."

Obwohl diese Art von Matschie, der sie allerdings irrthümlich für ein echtes *Chamaeleon* hielt, gut beschrieben wurde, so möchte ich dennoch auf Grund meines Exemplars, welches aus Ukami stammt, noch einige Eigenthümlichkeiten der Art hervorheben.

Die Schnauzenkante ist scharf, vollkommen gerade, mit der Mundspalte einen Winkel bildend, der kleiner als bei *Rh. kersteni*, grösser als bei *Rh. spectrum* ist; keine Höckerchen über dem Nasenloch. Interorbitalraum deutlich concav; keine Querleiste zwischen den Augen. Lateral- und Temporalcrista deutlich, erstere nicht wie bei *Rh. kersteni* hinter, sondern vor dem Occiput zusammenstossend, so dass noch ein kleines Stückchen Parietalcrista zu bemerken ist (bei den Jungen, wie gewöhnlich, fehlend). Körper seitlich zusammengedrückt, mit scharfer Rückenschneide; ebenso der Schwanz, der höchstens ein Fünftel (bei dem Original-Exemplar des *Rh. boettgeri* gar nur ein Achtel) der Totallänge beträgt. Mit Ausnahme der beiden Unterarmstacheln nirgends am Körper kegelförmige, sondern nur schwach convexe oder flache Tuberkelschuppen. Vom Hinterende der Temporalcrista setzt sich eine dicht gedrängte Reihe wenig vergrösserter Schuppen bis zum Becken fort, eine Längsrippe vortäuschend. Es ist sehr leicht möglich, dass diese Längsrippe (an welcher die von der Wirbelsäule nach hinten ziehenden durch die Haut durchschenenden Rippen des Thieres nach vorn umbiegen und so die Seitenrippen des Blattes vor-

täuschen) mit der Körpergestalt des Thieres und dem kurzen Schwanz zusammen geeignet ist, ein kurz gestieltes Blatt vorzutäuschen, wie dies die tropischen Tagfalter der Gattungen *Kallima*, *Doleschallia*, *Siderone* u. a. in so vollendeter Weise thun.

Färbung: Dunkelbraun, hinten lichter. Jüngere Exemplare (*Rh. boettgeri*) mit dunklem Längsstreifen, wie *Rh. kersteni*, vom Hinterrand der Orbita ausgehend, am Unterrand der Temporalcrista und der Lateralfalte hinziehend; darunter einige undeutliche, parallele Linien. Unter dem Längsband ein noch dunklerer Schläfenfleck, über der Crista ein dunkler Occipitalfleck, der mit dem der andern Seite verschmolzen ist. Auf der Abbildung GÜNTHER's sieht man sowohl über als unter dem dunklen Lateralstreifen mehrere (je 4) schmälere, hellere, parallele Längslinien hinziehen. Auch dieses Exemplar ist jung.

Maasse (in mm):

	Ex. in Coll. WERNER	Ex. in Mus. Berlin	Ex. in Mus. Hamburg
Totallänge	68	60	45
Körper	40	33	30
Kopf	15	17	9
Schwanz	13	10	6
Unterschenkel	8	9	5,5
Kopfhöhe	12	13	8
Kopfbreite	9	9	6

4. *Rh. platyceps* GÜNTHER.

in: Proc. zool. Soc. London, 1892, p. 556, tab. 34, fig. 1; 1893, p. 619.

Britisch Ost-Afrika („Shiré-Highlands, South of Lake Nyassa"; Tschiromo).

„Ausser der accessorischen Spitze an jeder Kralle sind weder Finger noch Zehen mit einem Stachel versehen. Körper fein körnig, mit verstreuten, schwach vergrösserten Tuberkelschuppen. Die Oberseite des Kopfes und der Interorbitalraum sind flach, granulirt, mit einer Querreihe etwas grösserer Körnerschuppen, welche den Interorbitalraum durchquert, und einer andern, welche über die Schläfen hinzieht; eine weitere solche Reihe beginnt jederseits am Hinterrande des Auges, convergirt und stösst mit dem entsprechenden der andern Seite am Hinterkopf in einem sehr spitzen Winkel zusammen und verliert sich endlich auf dem Rücken. Paare von sehr kleinen Tuberkel-

schuppen sind in regelmässigen Abständen längs der Rückenfirste angeordnet."

„Färbung einförmig grau. Vorderhälfte des Kopfes schwarz."

Herr BOULENGER theilte mir auf meine Anfrage bezüglich des zweiten bekannten Exemplares (das Original-Exemplar GÜNTHER's ist ein ♀ mit defectem Schwanz), welches von Tschiromo stammt, freundlichst mit, dass es ein ♂ von 55 mm Kopfrumpf- und 20 mm Schwanzlänge ist und einen kleinen Schnauzenanhang (wörtlich: a small dermal appendage on the end of the snout) besitze. Es steht diese Art daher in dieser Beziehung dem *Rh. spectrum* nahe, der sie aber in der Schwanzlänge übertrifft, welche bei *Rh. spectrum* ♂ über 30 Proc., bei ***Rh. platyceps*** aber nur 27 Proc. der Totallänge beträgt.

5. *Rh. robecchii* BLNGR.

in: Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova, (2) V. 12 (V. 32), 1891, p. 13, tab. 1, fig. 3 (gute Abbildung).

Wuorandi nächst Obbia, Somaliland. Von B. ROBECCHI entdeckt.

Verwandt mit *Rh. kersteni* PTRS. und gleichfalls mit einem bemerkenswerth kleinen Kopf und gleichförmig stachligen Sohlen; aber Beine viel schlanker, Schwanz länger und Augenbrauenfortsätze mehr entwickelt. Kopf mit kleinen Körnerschuppen und vergrösserten, kegelförmigen, knöchernen Höckerchen, von denen zwei über jeder Schnauzenkante stehen, bedeckt. Parietalleiste ziemlich undeutlich. Eine höckrige Leiste durchquert die Schläfe. Augenbrauenkante stark vorspringend und einen grossen, schuppigen Hautanhang tragend, der nach auswärts und vorwärts gerichtet ist und dessen Länge 2 Dritteln des Durchmessers der Orbita gleichkommt. Kinn mit 5 stachelartigen Hauthöckerchen, der erste in der Mitte, die andern in zwei Paaren, nach auswärts gerichtet. Körper und Schwanz mit Körnerschuppen, mit zahlreichen, unregelmässig verstreuten, mehr oder weniger deutlich kegelförmigen, vergrösserten Tuberkelschuppen; keine Kämme.

Färbung theils gelblichgrau, theils schwärzlich, ohne irgend welche deutlich ausgesprochene Zeichnung.

Totallänge . . .	76	mm
Kopf	11	„
Kopfbreite . . .	5	„
Körper	36	„
Vorderbein . . .	21	„
Hinterbein . . .	20	„
Tibia	9	„
Schwanz	40	„

Es ist nur ein einziges Exemplar (♂) bekannt, welches sich im Museum zu Genua befindet.

3. Familie: *Brookesiidae.*

Nasale gross, unpaar, an der Begrenzung der äussern Nasenöffnung theilnehmend; keine Präfontalfontanellen; kein Lacrymale; Squamosum vom Jugale durch das Postfrontale getrennt; Supratemporale sehr klein; Parietale eine breite Platte darstellend, jederseits mit einem hintern Fortsatz zum Squamosum und zum Otosphenoid. Vomer fehlt; Intermaxillare tritt auf dem Munddach vor und hinter den an einander stossenden Maxillaren zu Tage. Quadratum mit einer Anlenkungsstellung am Otosphenoid. Kein Mesosternum. 6 Paar falsche Rippen in der Bauchmitte in Berührung. Schwanzwirbel ohne Hämapophysen. Sacralwirbel verschmolzen. Vordere und hintere Gelenkfortsätze an den beiden letzten Cervicalwirbeln, am 1. Dorsalwirbel und am 1.—18. Caudalwirbel durch Knochenspangen verbunden; Dorsalwirbel und 1. Lumbarwirbel mit accessorischen Bogen über den Wirbelbogen, von der Spitze des Wirbeldorns jederseits zum Querfortsatz ziehend.

3. Gattung: ***Brookesia*** Gray.

in: Proc. zool. Soc. London, 1864, p. 476.

Krallen einfach; Schuppen auf den Sohlen stachlig. Schwanz kürzer als der Körper.

1. ***Br. stumpffi*** Boettger. (Taf. 23.)

in: Zool. Anz., V. 17, No. 447, 1897, p. 182.

= *Chamaeleon* (*Brookesia*) *superciliaris* Boettger non Kuhl, in: Abh. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt, V. 11, 1879, p. 484, tab., fig. 2, und V. 12, 1881, p. 481, tab. 3, fig. 11a—b.

Obwohl die Abbildung des Kopfes dieser Art bei Boettger sehr gut ist, so liess ich dennoch das Thier in ganzer Figur neben der noch niemals genügend abgebildeten *Br. superciliaris* darstellen, um den Vergleich der beiden so oft verwechselten Arten zu erleichtern.

Nossi Bé und West-Madagascar.

„Char.: Körper schlank, walzenförmig, von den Seiten wenig zusammengedrückt, Rücken flach. Helm hinten stumpfwinklig ausgerandet, die Orbitalbogen in kurze, nach vorn und oben gerichtete, ziemlich rechtwinklig vorgezogene Fortsätze verlängert, die an ihrem Rande grobe, dreieckige Tuberkel tragen. Oberfläche des Helms

runzlig-körnig mit 6 kleinen, spitzen Tuberkeln am Hinterrande; je ein kräftiger, dornartiger Tuberkel vorn unten und hinten oben in der Temporalgegend; jederseits eine Temporalleiste, die von der Orbita zur Aussenecke des Helms zieht, und zwischen diesen beiden ein zweites Paar von Leisten, die Anfangs convergiren, gegen das Hinterende des Helms hin aber einander parallel laufen. Der Raum zwischen diesen seitlichen Schläfen- und Occipitalleisten ist nur wenig gegen aussen und unten abgeschrägt und liegt daher fast in derselben Ebene wie der mittlere, der Parietaltheil des Helms. Die Interorbitalleiste, die den Haupttuberkel des Orbitalbogens mit dem der andern Seite verbindet, ist schwach, aber deutlich entwickelt. Die Reihe der Querdornen, die durch die Querfortsätze der Wirbel getragen werden, steht rechtwinklig zur Axe des Körpers; es sind, das Kreuzbeindornenpaar mit gerechnet, constant 10 kräftige, gleich grosse, dreispitzige Dornenpaare vorhanden, die in nahezu gleichen Zwischenräumen den ganzen Rücken einsäumen und durch wurmförmig gebogene, gekörnelte Leistchen in der Längsrichtung mit einander in Verbindung stehen. Aehnliche gewundene, feine Längsleisten erfüllen auch den flachen Zwischenraum der Rückenmitte zwischen den Dornfortsätzen. In der Kreuzbeingegend befindet sich eine mehr oder weniger deutlich von einer feinen Leiste umschlossene Rautenfläche, die links und rechts von dem Kreuzbeindornenpaar flankirt ist. Kämme fehlen; die Körperschuppen sind sehr fein gekörnt, die Körnchen untermischt mit zahlreichen, doppelt so grossen, etwas spitzen Höckerchen, die auf Kinn, Kehle und Gliedmaassen sich zu feinen Dörnchen verlängern können. Die Winkelreihe von 6 längern Dornen, die sich bei *Br. superciliaris* (Kuhl) auf dem Kinn findet, fehlt. Der Schwanz ist oben abgerundet und zeigt keinen Mittelkiel.

Die allgemeine Färbung ist weissgrau oder rothbraun in verschiedenen Schattirungen, bald einfarbig, bald mit beiden Farben gezeichnet, kein Stück dem andern ähnlich, aber doch immer so gezeichnet, dass Wolken, Flecken oder Makeln symmetrisch erscheinen.

	♂	♀
Totallänge	89 mm	81,5 mm
Kopflänge	14 „	14,5 „
Kopfbreite	9 „	10 „
Rumpflänge	33 „	31,5 „
Rumpfhöhe	12 „	14 „
Rumpfbreite	9 „	10,5 „
Tibia	10 „	9,5 „
Schwanzlänge	42 „	35,5 „

Fundort: Insel Nossi Bé, von den Herren C. Ebenau und dem verstorbenen A. Stumpff in den Jahren 1879–1885 zahlreich gesammelt und eingeschickt, und Soalala, 43° L. 16° Br., in West-Madagascar, in einem einzelnen ♂ von Herrn Dr. A. Voeltzkow aus Berlin erbeutet (Mus. Senckenberg, No. 6474a—b).

Die Gray'sche Abbildung von *Br. superciliaris* (Kuhl) ist so undeutlich, und die vorhandenen Beschreibungen dieser Art sind so wenig ausführlich, dass ich auf die Verschiedenheit unserer von der ostmadagassischen Art erst aufmerksam wurde, als mir vor wenigen Tagen durch die Freundlichkeit des Herrn Fr. Sikora die Photographie nach dem Leben und 2 ♀♀ der echten *Br. superciliaris* (Kuhl) aus Ost-Madagascar zugingen. Diese Thiere stammen aus dem Wald von Ampassimpotsy, der zwischen dem Mangoro-Thal und Anantanarivo am Fuss des Hochplateaus liegt."

Dieser trefflichen Beschreibung möchte ich noch die Beschreibung einiger Farbenvarietäten dieses Chamäleons, welches nächst *Ch. pardalis* jetzt wohl am meisten von allen madagassischen Arten der Familie in den Sammlungen vertreten ist, anscliessen:

1) Ganz dunkelbraun; Rückendornen etwas lichter, die Spitzen der gegenüber liegenden durch eine dunkelbraune Querlinie verbunden; eine dunkelbraune Spinallinie, die sich von den ersten Rückendornen bis zum Ende des ersten Schwanzdrittels verfolgen lässt; eine helle ‾\/‾ Zeichnung auf der Kehle, die Spitze nach dem Kinn gerichtet und die beiden Enden bei den Mundwinkeln vorbei vertical nach aufwärts gerichtet. Schwanz und Hinterhälfte der sacralen Rautenfigur heller.

2) Kopf dunkelbraun, Rumpf und Schwanz weissgrau. Auf der Nackenmitte ein dunkelbrauner Fleck. Auf den beiden Seitentheilen des Helms je ein grosser, runder, weisser Fleck, ein eben solcher auf jeder Schläfe, der aber nicht wie die auf dem Helm rund herum, sondern nur vorn und oben braun begrenzt ist. Beine aussen schief quer gebändert.

3) Kopf braun, Stirn heller, Schnauze und Oberlippenränder dunkelbraun. Die hellen Flecken auf Hinterkopf und Schläfen wie bei voriger Form, aber die Helmflecken mit grossem, dunkelbraunem, rundem Mittelfleck, so dass ein weisser Ring auf dunklem Grunde auf jedem der Seitentheile des Helms sichtbar ist; auch auf der Schläfe ein solcher Fleck, aber mehr nach hinten gerückt, also excentrisch gelegen. Nackenmitte mit tief dunkelbraunem Fleck. Körper zu beiden Seiten der hellen Rückensäge dunkelbraun, nach hinten und unten heller werdend. Kehle mit einigen dunkelbraunen Flecken.

4) Helm bis zur Interorbitalleiste weissgrau, die Seitentheile braun, ebenso Schnauze und ein deutlicher, schief nach hinten und unten gerichteter Fleck unter der Orbita und der vordere Rand der Interorbitalleiste. Nackenfleck dunkelbraun; vordere Dornen der Rückensäge durch braune Linien (wie bei 1) quer verbunden. Schwanzseiten dunkelbraun.

5) Schnauze bis zur Interorbitalleiste und Oberlippe tief dunkelbraun, Stirn und Schläfe hell graubraun, Hinterkopf und ein dunkles Halsband dunkelbraun. Das Halsband ist am Nacken mit dem Nackenflecken verschmolzen und reicht bis zum 1. Paar Rückendornen, die durch quere Linien mit einander verbunden sind; von dieser ersten Querlinie ist das Halsband durch einen medianen, queren, nierenförmigen, weissen Fleck abgegrenzt; Rücken hellbraun, alle Dornpaare wie das 1. durch dunkelbraune Querlinien leiterförmig verbunden; das letzte (präsacrale) Dornpaar ganz dunkelbraun, das sacrale ebenfalls bis auf 2 helle Längsflecken vorn beiderseits von der dunkelbraunen Schneide; erstes Schwanzdrittel dunkelbraun; Färbung sonst weissgrau.

6) Kopf hellbraun. Seitentheile des Helms mit je einem grossen, runden, dunkelbraunen Fleck ohne weissen Rand; ein eben solcher, kleinerer Fleck jederseits auf der Schläfe auf hellerm Grunde; ein Halsband wie bei 5, aber schmäler, der Nackenfleck wie ein Ringstein auf einem Ring auf diesem Halsband stehend; von den Dornen der Rückensäge nur das 1. Paar quer durch eine dunkle Linie verbunden; eine dunkle Spinallinie, vom 2. Dornpaar vor dem sacralen an bis zum Ende der sacralen Raute stark verbreitert, sonst undeutlich weissgrau und graubraun gewölkt.

Merkwürdiger Weise sind bei keinem Exemplar die Beine auf den verschiedenen Seiten gleich gefärbt, sondern auf einer Seite dunkler als auf der andern.

Jeden Falls liefern diese 6 wahllos aus dem Material des Hamburger Museums beschriebenen Exemplare den Beweis einer Variabilität in der Zeichnung, wie sie sonst bei den Chamäleonten nirgends mehr vorkommen dürfte.

2. *Br. superciliaris* (Kuhl) Boettger. (Taf. 23.)

in: Zool. Anz., V. 17, 1897, No. 447, p. 182.

Ost-Madagascar (Mahanova, Tamatave).

„Die wichtigsten Unterschiede der beiden verwandten Arten liegen in der Form und Höhe des Rumpfes, der bei *Br. superciliaris* mindestens um die Hälfte höher ist als bei *Br. stumpffi* und dessen

Rückenfirste in einem Winkel von 60° schneidig gekielt ist, während die Rückenmitte bei *Br. stumpffi* flach oder ganz leicht gewölbt erscheint sowie in dem stärkern, mehr nach vorn gerichteten Supraorbitalfortsatz der KUHL'schen Art, dessen Rand nur leicht gekörnt, nicht kräftig tuberculös ist. Bei *Br. superciliaris* ist der Orbitalfortsatz fast so lang wie der Durchmesser der Orbita, bei *Br. stumpffi* nur halb so lang oder noch kürzer. Auch sind die dreieckigen seitlichen Parietalfelder des Helms bei der KUHL'schen Art sehr schief gelegt und fallen stark dachförmig ab, und die 8—9 vordern, verhältnissmässig schwachen Dornpaare der Rückenseiten nehmen nach hinten zu an Grösse ab und lassen einen dornfreien, 9,5—13,5 mm langen Zwischenraum bis zu dem Kreuzwirbeldornpaar, während dieser Zwischenraum bei *Br. superciliaris* weniger rauh als bei *Br. stumpffi* ist; der Schwanz hat wie der Rücken eine Schneide, und unter dem Kinn stehen 2 nach vorn convergirende Reihen von je 3 langen Dornen.

Von besonderm Interesse dürfte noch sein, dass der Gattung *Brookesia* GRAY die von F. MOCQUARD bei zahlreichen Arten des Genus *Chamaeleon* entdeckten Achseltaschen fehlen und dass bei ihr, wenigstens der Photographie nach, der Schwanz nicht als Greiforgan benutzt wird, sondern dem Zweige, auf dem das Thier mit erhobenem Kopf und wie angeklebt sitzt, der Länge nach aufgelegt ist.

Färbung (in Spiritus) hell gelbgrau, Kopf mit Einschluss der Unterkieferränder dunkelbrau.

Totallänge 85 mm, Schwanzlänge 31 mm."

3. *Br. ebenaui* BTTGR. (Taf. 22.)

Chamaeleon (*Brookesia*) *ebenaui* BOETTGER, in: Zool. Anz., 1880, p. 280 und in: Abh. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt, V. 12, 1881, p. 482, tab. 3, fig. 12 (gute Abbildung des Kopfes).

Nossi Bé (von EBENAU entdeckt), Madagascar (Ambre-Gebirge und Diego-Suarez).

„Die in einem einzelnen weiblichen Stück vorliegende Species ist in Form und Färbung so ähnlich der vorhergehend genannten Art[1]), dass eine eingehendere Beschreibung wohl überflüssig erscheint. Folgende Unterschiede aber scheinen mir die specifische Verschiedenheit beider Formen genügend darzuthun. Die Gliedmaassen sind kräftiger gebaut, weniger schlank, überall mit kräftigen, abstehenden Dornen bewehrt und der Körper überhaupt mehr mit Dornspitzen be-

1) Hier ist stets *Brookesia stumpffi* gemeint.

deckt, daher rauher und stachliger. Ueber jeder Nasenöffnung befindet sich ein nach vorn und oben gerichteter, wohl 1 mm langer, kräftiger Dorn. Die Schnauzenspitze erscheint in der Seitenansicht spitzer als bei *Ch. superciliaris.* Der Helm ist oben mehr abgeplattet, nach vorn weniger abschüssig, nach hinten mehr glockenförmig verbreitert; seine hintern und seitlichen Randdornen stehen sparrig ab und die seitlichen besonders sind stärker entwickelt als bei *Ch. superciliaris.* Die ziemlich in der Mitte des hintern Helmtheils liegenden beiden Längskiele stehen ziemlich weit von einander ab, sind parallel und convergiren nach hinten nicht, wie bei voriger Art. Das Auge ist kleiner; der Superciliarbogen ist oben mehr geradlinig, gleichsam niedergedrückt und weniger vorspringend, und seine Bewehrung ist gleichmässiger mit vorn und hinten an Grösse fast gleichen, nicht nach nach vorn grösser werdenden Dornspitzen. Zwischen den Nasaldornen und vordersten Supraorbitaldornen steht in gleichem Abstand von beiden vorn noch ein weiteres deutliches Dornpaar. Quer von einem Dorn zum andern laufen zwischen den Nasaldornen, den Präoculardornen und vordersten Supraorbitaldornen 3 chevronförmige, erhabene, mit ihrer Mittelspitze nach hinten zeigende Leisten quer über die Schnauze. Den Rücken zieren ähnliche, aber kräftiger entwickelte Querdornen wie bei *Ch. superciliaris.* Der Schwanz ist kürzer, im Querschnitt viereckig, oben abgeplattet und seitlich oben mit einer Längsreihe kräftiger, den Rückendornen ähnlicher Dörnchen besetzt, während die verwandte Art an deren Stelle nur grössere, kreisrunde, flache Pflasterschuppen zeigt.

Maasse:

a)	Kopflänge in der Mittellinie	12,5	mm
b)	Entfernung der höchsten Orbitalspitzen von einander	5,5	„
c)	Hintere grösste Breite des Helms mit den Dornen	9,5	„
d)	Grösste Kopfhöhe am Hinterhaupt	8,5	„
e)	Grösste Kopfbreite (ohne die seitlichen Dornen gemessen)	8,5	„
f)	Entfernung der vordersten Orbitalspitze von der Schnauzenende	6	„
g)	Entfernung derselben von dem äussersten hintersten Theil des Helms	9,5	„
h)	Querabstand der Spitzen der Rückensäge von einander	5	„
i)	Gesammtkörperlänge	75,5	„
k)	Länge von der Schnauze zur Afterspalte	48,5	„
l)	Schwanzlänge	27	„

Auf die Kopflänge a bezogen, beträgt demnach:

	bei *Ch. ebenaui* ♀	bei *Ch. superciliaris* ♂ [1])	bei *Ch. stumpffi*
b : a	1 : 2,27	1 : 2,80	♂ 1 : 1,99, ♀ 1 : 1,78
c : a	1 : 1,32	1 : 1,75	♀ 1 : 1,69
d : a	1 : 1,47	1 : 1,67	1 : 1,32
e : a	1 : 1,47	1 : 2,00	1 : 1,55
f : a	1 : 2,08	1 : 2,80	1 : 1,75
g : a	1 : 1,32	1 : 1,27	1 : 1,24
h : a	1 : 1,25	1 : 2,55	1 : 2,27
l : i	1 : 2,80	1 : 2,74	1 : 2,52

Die Färbung ist eine aus Roth- und Schwarzbraun gemischte. Die Oberseite des Helms, die Randdornen desselben, das grosse Lendendornenpaar und der Anfang der Schwanzoberseite ist weiss; die ganze Körperunterseite isabellgelb mit einzelnen grossen, braunen Makelflecken und nur die Kopf- und Halsunterseite dunkler braun, schwarzbraun undeutlich gefleckt."

Von dieser Art sind meines Wissens ausser den 3 Exemplaren, welche sich im Senckenbergischen naturhistorischen Museum in Frankfurt a. M. befinden, nur noch im Pariser und British Museum Exemplare vorhanden. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen meines hochverehrten Freundes, Prof. Boettger, konnte ich sowohl von dieser Art als auch von *B. minima* die Typen untersuchen und je 1 Exemplar abbilden lassen. Ich will nur bemerken, dass dieser Art die bei der nahe verwandten *Br. stumpffi* vorhandene rhombische Sacralplatte vollständig fehlt.

4. *Br. dentata* Mocquard.

in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1900, No. 7, p. 345.
in: Bull. Soc. philom. Paris, 1900, p. 98, tab. 2, fig. 4 (Abbildung nicht recht klar).

„Eine Art, die mit *Br. tuberculata* Mocq. Verwandtschaft zeigt, von der sie sich durch die folgenden Merkmale unterscheidet: Die Augenbrauenleiste ist in 7 oder 8 abgerundete Zähnchen aufgelöst, deren oberstes, nach auf- und vorwärts gerichtet, das vorspringendste ist; drei knöcherne Höcker, abgerundet und ungefähr in einer Querreihe angeordnet, sind jederseits auf dem Hinterrande des Kopfes zu sehen, der (der Kopf) ohne Grenzlinie in die Nackengegend übergeht; die mediane Rückenzone weist keine in Chevrons angeordneten Körner-

1) Von mir gemessen, die übrigen Zahlen nach Boettger.

schuppen auf, aber auf jeder Seite dieser Zone finden sich 3 vorspringende, knöcherne Stacheln mit abgerundeter Spitze, welche quer gestellt sind. Die Unterseite ist links und rechts durch eine regelmässige Längsreihe von groben Körnerschuppen begrenzt, und wie die Flanken, der Hals und die Kehle mit kleinen Tuberkeln besetzt.

Der Kopf ist braun, der Rumpf grau.

Ein männliches Exemplar aus der Umgebung von Suberbieville [Madagascar], 23 mm von der Schnauzenspitze zum After; der Schwanz hat eine Länge von 20 mm."

In der spätern Publication giebt der Autor eine ausführliche Beschreibung, der ich nur die ergänzenden Angaben entnehme. Oberseite der Schnauze höckrig. Keines der Augenbrauenhöckerchen in eine weiche, stachelförmige Spitze verlängert. Interorbitalleiste stark ausgesprochen, und von ihrer Mitte geht nach vorn und hinten eine mediane, wenig vorspringende Leiste aus, die erstere besser entwickelt als die letztere (bei *Br. tuberculata* umgekehrt). — Zwei höckrige Leisten (undeutlich bei *Br. tuberculata*), von denen der andern Seite durch eine ziemlich tiefe Furche getrennt, gehen, die innere von der Interorbitalleiste und zwar näher dem Ende als der Mitte, die äussere vom hintern obern Rand der Augenbrauenkante aus und wenden sich, näher an einander rückend, nach hinten und ein wenig nach innen; die äussere setzt sich etwas über den Punkt ihres Zusammentreffens hinaus fort und endigt in einen abgerundeten, knöchernen Tuberkel. Eine dritte, gleichfalls sehr deutliche Leiste geht vom Auge aus und zieht sich direct nach hinten über die Schläfengegend. Endlich findet sich ein ähnlicher Tuberkel wie der vorhin erwähnte etwas ausserhalb von diesem und ein dritter, etwas mehr vorspringender, in der Schläfengegend, etwas vor den übrigen. Diese Andeutung eines Helms springt nicht über den Nacken vor, geht vielmehr in denselben ohne Abgrenzungslinie über. Ausser den Seitenstacheln des Rückens findet sich noch auf jeder Seite der Vertebrallinie, in der Rumpfmitte, eine Reihe von 5 kleinen, knöchernen Tuberkeln mit schwarzem Mittelpunkt.

Aus der vorliegenden Beschreibung scheint hervorzugehen, dass diese Art zwischen den Arten mit und denen ohne Rückensäge einzureihen ist. Die Textabbildungen zu *Br. tuberculata* (Fig. D) dürften auch die Erkennung der vorstehenden Art erleichtern.

5. *Br. minima* Boettger. (Taf. 22.)

in: Cat. Rept.-Sammlg. Mus. Senckenbg. naturf. Ges. Frankfurt. 1. Theil 1893. p. 123.

Nossi Bé (wohl auch Madagascar; bisher haben sich noch alle auf Nossi Bé entdeckten Chamäleonten auch auf der grossen Mutterinsel gefunden!).

„Char. In der Gestalt ähnlich der *Br. superciliaris* (KUHL), aber weit kleiner und fast ohne deren Stacheln und Spitzhöcker. Die kurze Schnauze ist sehr steil nach unten gerichtet, so dass die Schnauzenkante mit der Maulspalte einen Winkel von 65—70° bildet. Helm hinten gerade abgestutzt, nur undeutlich und ohne Furche vom vom Nacken abgesetzt, oben grob gekörnt und gerunzelt, die Runzeln nach hinten und an den Schläfen in 6 undeutlichen, parallelen Längszügen und überdies mit einer queren Interorbitalbrücke, alles wie bei *Br. superciliaris*[1]), nur schwächer und undeutlicher. Auf dem Rande des Supraciliarkamms steht eine Reihe von 7—9 fast gleich grossen Höckern. Die Rückenmitte nimmt eine Zone von etwa 9 wellig gekrümmten Längsreihen von Körnern ein, deren innere Wellen in der Rückenmitte Vförmig nach hinten convergiren. Jedesmal das 6. oder 7. Korn der beiden Aussenreihen und der Mittelreihe dieser Rückenzone, die ohne Abschluss in gleicher Weise auf die Schwanzbasis sich fortsetzt, ist etwas verstärkt, aber in keiner Weise dornförmig entwickelt oder gar in die Quere gerichtet. Auf den Körperseiten stehen 3—4 Längsreihen von etwas vergrösserten, conischen oder halbkugligen Tuberkeln, unter denen namentlich die zweite, über der Mitte der Körperseite gelegene durch regelmässige Anordnung und schwarze Färbung auffällt. Die Sohlen sind in schwächerm Grade stachelspitzig als bei den andern *Brookesia*-Arten[2]).

Auch die Färbung ist charakteristisch, indem sich auf hellem, weissgrauem oder bräunlichem Grunde dunkelgraue Längsstreifen zeigen, von denen namentlich eine scharf begrenzte, in der Temporalgegend beginnende und bis zur Insertion der Hintergliedmaassen ziehende Seitenbinde, die die schwarze Seitenkörnerreihe einschliesst, ganz constant ist.

Maasse:

Totallänge	31½ mm	32 mm
Kopflänge	5 „	5½ „
Kopfbreite	3⅓ „	3¼ „
Rumpflänge	15 „	14½ „
Länge der Tibia	3 „	3 „
Schwanzlänge	11½ „	12 „

1) Hier ist *Br. stumpffi* gemeint.
2) Dasselbe bei *Br. tuberculata* MOCQ.

Bemerkungen: Ich hatte das Thierchen, wohl die kleinste bis jetzt bekannte Art der ganzen Ordnung, früher für die Jugendform von *Br. ebenaui* Bttgr. gehalten, da namentlich seine Rückenrunzeln ohne Unterbrechung in die Rückensäge durch einen scharfen, rautenförmigen Abschluss sich gegen die Schwanzbasis absetzen. Aber der auffallend stumpfe Gesichtswinkel, die wesentlich plattere Hautbedeckung, das Fehlen der Rückensäge und das Auftreten der parallelen Reihen grösserer Tuberkelkörner an den Körperseiten vereint mit der immer in dunklen Längsbinden bestehenden Färbung lässt diese Deutung nicht zu. Die vorliegenden Stücke mögen wohl noch nicht erwachsen sein; sehr viel grösser aber scheint die Art nicht zu werden."

6. *Br. tuberculata* Mocquard.

in: CR. Soc. philom. Paris, 1894, No. 17, p. 3; Bull. Soc. philom. Paris (8) V. 8, 1894/5, p. 115.

Ambre-Gebirge, Madagascar. Von Alluaud und Belly entdeckt.

„Schnauze sehr kurz, Schnauzenkante fast senkrecht, mit der Mundspalte einen Winkel von 70—75° bildend; Augenbrauenrand nicht eckig vorspringend, mit einer Reihe von 7—9 Höckerschuppen eingefasst, von denen eine einzige sich in eine weiche, stachelförmige Spitze verlängert. Interorbitalraum breit und tief ausgehöhlt, durch eine starke und höckrige Leiste durchquert; eine zweite derartige Leiste, ein nach vorn weit geöffnetes V bildend, ist zwischen den Nasenlöchern sichtbar. Helm hinten nicht ausgerandet und kaum abgegrenzt, ohne Cristen, aber 6 Längsreihen kleiner Tuberkelschuppen aufweisend; Rücken flach, eine Mittelzone bildend, die auf jeder Seite durch eine Längsreihe grober Körner begrenzt ist und deren Mitte durch 11 Gruppen ähnlicher Körnerschuppen eingenommen wird, welche in nach vorn geöffneten Chevrons angeordnet sind, deren Aeste etwas zurückgebogen sind. An den Seiten

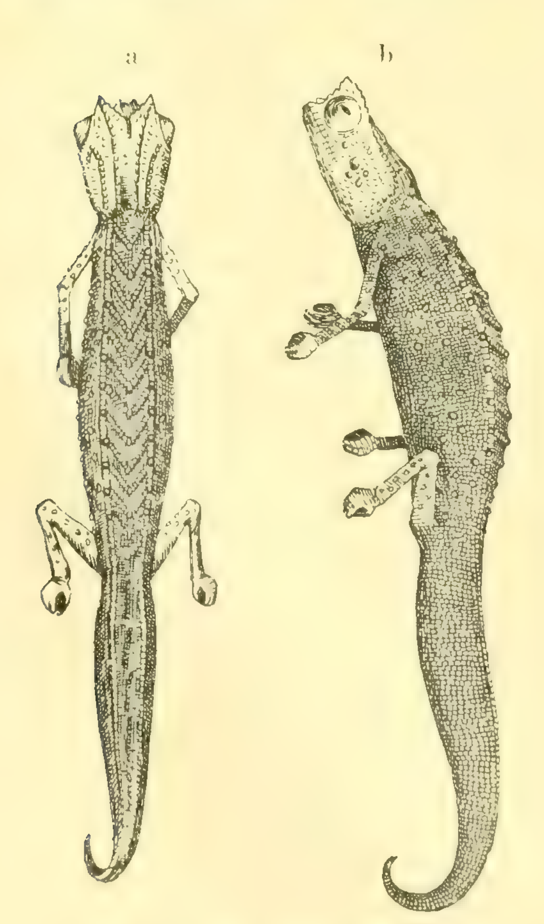


Fig. D. *Br. tuberculata.*

des Rückens keine knöchernen Dornen, die in der Mitte desselben durch kleine Höckerchen vertreten sind, welche in den Längsreihen grober Körnerschuppen eingebettet sind. Rumpfseiten und Aussenseiten der Beine mit kleinen, sehr zahlreichen, halbkugligen Tuberkelschuppen, welche auf den Beinen dichter gedrängt sind und mehr vorspringen. Bauch einförmig granulirt.

Färbung: Einförmig dunkelbraun."

Totallänge 32 mm, Schwanzlänge 14 mm.

Zu der ersten Beschreibung der Art, die hier wiedergegeben ist, möge aus der ausführlichern noch Folgendes nachgetragen werden: Die Interorbitalleiste verbindet die beiden Augenbrauenhörnchen mit einander. Von den 3 Paaren von Tuberkelreihen des Helms zieht das äusserste über die Schläfe, das innerste geht vom Augenbrauenhörnchen aus; alle verlaufen wenigstens hinten parallel. Eine kurze mediane Längsleiste findet sich zwischen den Augen, verstreute grössere Tuberkel zwischen den 6 Reihen. Der Tuberkel an der Spitze jedes der Chevrons der Rückenmitte sowie derjenige an der Stelle, wo die Chevrons die seitliche Längsreihe von Tuberkeln jederseits schneiden, vergrössert, halbkuglig. Die Tuberkellängsreihen ziehen bis zur Mitte des Schwanzes. Tuberkel an den Körperseiten regellos zerstreut (bei *Br. minima* in Reihen). Vorstehende Abbildung, welche Herr Dr. Mocquard für mich skizziren liess, wofür ich ihm sehr zu Dank verpflichtet bin, giebt die zahlreichen Einzelheiten des Beschreibung in genügender Deutlichkeit wieder.

7. *Br. nasus* Blngr.

Boulenger, Cat. Liz., V. 3, 1887, p. 475, tab. 40, fig. 4.

Ekongo, Madagascar.

„Helm hinten nicht ausgerandet; keine Supraorbitalfortsätze. Schnauzespitze mit zwei kleinen, kegelförmigen, nach vorn gerichteten Höckerschuppen beim ♀ (wahrscheinlich die Anwesenheit eines Hörnerpaares beim ♂ andeutend); ein Paar von Leisten erstreckt sich von den Augenbrauründern zu der Rückenfirste, wo sie sich vereinigen, eine Leiste zieht horizontal über die Schläfe und eine andere, sehr schwache, quer über den Interorbitalraum. Keine knöchernen Dornen („Rückensäge" Boettger's) an den Seiten des Rückens. Keinerlei Kämme; Schuppen gleichförmig körnig."

Nach der Abbildung bei Boulenger scheinen die Kopfcristen am meisten an *Rh. brevicaudatus* zu erinnern und eine Parietalcrista vor-

handen zu sein. Rücken und Kopf dunkel; von der dunklen Rückenfärbung gehen dunkle Linien aus, die gegen den Schwanz zu convergiren.

Totallänge	60	mm
Kopf	12	„
Kopfbreite	7	„
Rumpf	30	„
Tibia	6	„
Schwanzlänge	18	„

Das Männchen ist noch unbekannt, und es ist von dieser Art überhaupt noch kein weiteres Exemplar bekannt als das Originalexemplar, obwohl nun schon 14 Jahre seit seiner Beschreibung verflossen sind und manche viel später entdeckte Chamäleons bereits mehrmals gefunden worden sind. Es scheint eben die Auffindung dieser kleinen Chamäleonarten gänzlich vom Zufall abzuhängen.

Tabelle, in welcher die Chamäleons nach den mir bisher bekannten Maximallängen angeordnet sind.

	mm
Ch. oustaleti (Mus. Paris)	630
„ *melleri* (Mus. Berlin)	592
„ *parsonsi* (Mus. Brit.)	570
„ *verrucosus* (do.)	505
„ *calcarifer* (do.)	495
„ *pardalis* (do.)	485
„ *fischeri* (Mus. Berlin)	465
„ *calyptratus* (Mus. Kairo)	425
„ *basiliscus* (Coll. Werner)	392
„ *bifidus* (Mus. Brit.)	390
„ *oshaugnessyi* (do.)	380
„ *longicauda* (Mus. Brit.)	380
„ *quadricornis* (Mus. Berlin)	376
„ *calcaratus* (do.)	373
„ *cucullatus* (do.)	370
„ *monachus* (do.)	352
„ *globifer* (Mus. Wien)	337
„ *brevicornis* (Mus. Brit.)	328
„ *oweni* (Coll. Werner)	325
„ *gracilis* (Mus. Brit.)	308
„ *dilepis* (do.)	305
Ch. vulgaris (Coll. Werner)	283
„ *senegalensis* (Mus. Brit.)	283
„ *deremensis* (Mus. Berlin)	282
„ *semicristatus* (Mus. Frankfurt)	280
„ *jacksoni* (Mus. Berlin)	276
„ *labordi* (Mus. Paris)	269
„ *guentheri* (Mus. Brit.)	260
„ *malthe* (Mus. Berlin)	260
„ *montium* (Mus. Stockholm?)	245
„ *namaquensis* (Mus. Frankf.)	240
„ *xenorhinus* (Mus. Brit.)	240
„ *werneri* (Mus. Berlin)	229
„ *cristatus* (Mus. Brit.)	228
„ *voeltzkowi* (Mus. Frankf.)	226
„ *johnstoni* (Mus. Brit.)	224
„ *polleni* (Mus. Berlin)	222
„ *pumilus* (Mus. Hamburg)	212
„ *tigris* (Mus. Brit.)	210
„ *fuelleborni* (Mus. Berlin)	210
„ *anchietae* (Mus. Lissabon)	210

	mm		mm
Ch minor (Mus. Brit.)	202	*Ch. goetzei* (Mus. Berlin)	154
„ *tavetensis* (Coll. Werner)	200	„ *ventralis* (Mus. Brit.)	150
„ *lateralis* (Mus. Brit.)	200	„ *furcifer* (Mus. Paris)	150
„ *rhinoceratus* (Mus. Paris)	197	„ *gastrotaenia* (Coll. Werner)	140
„ *pfefferi* (Mus. Berlin)	195	„ *caffer* (wo?)	125
„ *laevigatus* (do.)	178	„ *campani* (Coll. Werner)	119
„ *tornieri* (do.)	170	„ *taeniobronchus* (Mus. Brit.)	117
„ *gutturalis* (wo?)	165	„ *melanocephalus* (Coll. Werner)	116
„ *willsii* (Mus. Brit.)	165	„ *boettgeri* (Mus. Frankf.)	113
„ *tenuis* (Coll. Werner)	160	„ *gallus* (Mus. Hamburg)	102
„ *tempeli* (Mus. Berlin)	160	„ *nasutus* (Mus. Brit.)	93
„ *bitaeniatus* (Mus. Wien)	160	„ *fallax* (Coll. Werner)	91
„ *affinis* (Mus. Brit.)	156	„ *spinosus* (Mus. Berlin)	87
„ *damaranus* (do.)	155	„ *temporalis* (do.)	69
„ *cephalolepis* (do.)	154		

Von den 70 Arten obiger Tabelle erreichen demnach 4 (5,7 Proc.) über 500 mm, 4 (5,7 Proc.) 400—500 mm, 11 (18,6 Proc.) 300—400 mm, 23 (32,9 Proc.) 200—300 mm, 22 (31,4 Proc.) 100—200 mm und abermals 4 (5,7 Proc.) weniger als 100 mm Länge.

Aus den beiden übrigen Chamäleonten-Gattungen erreicht keine Art auch nur 100 mm Totallänge. *Rh. spectrum* und *kersteni* erreichen 90 mm, *Rh. brevicaudatus* nur 68 mm; von den Brookesien ist *Br. stumpffi* mit 89 mm die grösste Art, während *Br. minima* und *tuberculata* mit 32 mm nicht nur die kleinsten Brookesien, sondern auch die kleinsten Chamäleonten überhaupt sind und von den neugeborenen Jungen unseres *Ch. vulgaris* an Grösse übertroffen werden; diese beiden Brookesien werden von dem grossen *Ch. oustaleti* des Pariser Museums um das 20fache an Länge übertroffen und dürften wohl zu den kleinsten Wirbelthieren überhaupt zu rechnen sein. Wenn wir die Tabelle auf die Provenienz der Arten hin untersuchen, so finden wir, dass die 5 grössten und die 6 kleinsten *Chamaeleon*-Arten Madagascar und Deutsch Ost-Afrika angehören, und wenn wir daran denken, dass auch die *Rhampholeon*- und *Brookesia*-Arten klein sind und hauptsächlich (mit einer einzigen Ausnahme) demselben Gebiet angehören, so können wir nicht umhin, uns der mehrfach in andern Thiergruppen zu beobachtenden Erscheinung zu erinnern, dass die ältesten und ursprünglichsten Glieder einer solchen Gruppe relativ die kleinsten sind (ich erinnere nur an die so alten Insectivoren unter

den placentalen Säugethieren) und in diesem Vorkommen der kleinsten Chamäleonten im ostafrikanisch-madagassischen Gebiet einen Fingerzeig für eine Untersuchung in der Richtung zu sehen, ob nicht diese kleinen Formen unter einander anatomisch nähere Beziehungen aufweisen — und dieses Gebiet sich als die Urheimath der Chamäleons überhaupt herausstellt, wo sie nicht nur entstanden sind, sondern sich auch am höchsten und extremsten entwickelt haben.

Maasse der in meinem Besitz befindlichen Chamäleonten.

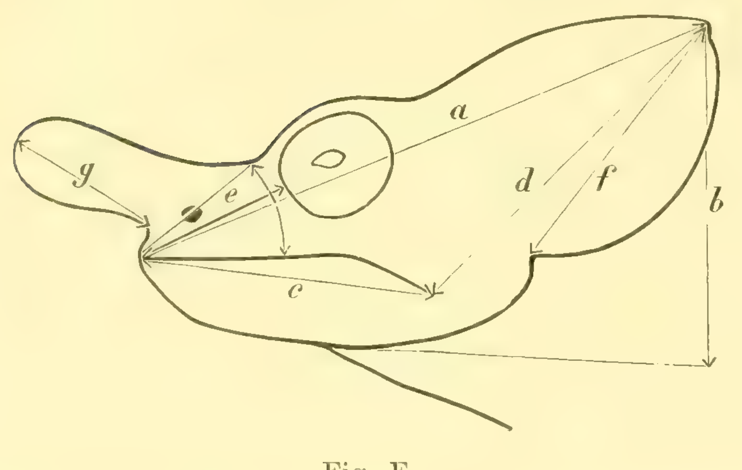


Fig. E.

a) Kopflänge;
b) Kopfhöhe (inclusive Unterkiefer);
c) Mundspaltenlänge;
d) Helmhöhe;
e) Schnauzenlänge;
f) Länge des Occipitallappens;
g) Länge d. Schnauzenfortsatzes.

Der Gesichtswinkel wird vom horizontalen Theil der Mundspalte einerseits und der Ver-Verbindungslinie von Schnauzenspitze und vordern Augenbrauenrand anderseits gebildet. In der nachstehenden Tabelle von jeder Provenienz nur das grösste Exemplar oder Paar meiner Sammlung gemessen. Neugeborene Junge besitze ich von *Ch. vulgaris*, *gracilis*, *lateralis* und *gastrotaenia*; ihre Länge beträgt bezw. 75, 53, 49, 41 mm.

Name	Fundort	Totallänge	Kopflänge	Kopfbreite	Kopfhöhe	Schnauze	Schnauzenanhang	Occipitallappen	Mundspalte	Helmhöhe	Gesichtswinkel in °	Vorderbein	Hinterbein	Tibia	Schwanz
Ch. vulgaris	♀ Latakia, N. Syrien, gesch. v. Dr. V. v. PLASON, Wien, 1894	190	29	13	19	8	—	10	20	19	56	42	40	13	97
	♂ Haifa, S. Syrien, gek. v. LANGE, das., 1893	194	31	15	21	8	—	15	20	20	57	43	39	12	102
	♀ Ain Musa, Sinai-Wüste, 1899	238	35	19	28	12	—	19	27	26	27	47	53	17	107
	♀ Aegypten, gek. 1882 v. K. GUDERA, Wien	209	32	16	21	9	—	14	22	20	50	51	49	16	106
	♀ Tripolis, gesch. von J. BERG, Lüdenscheid, 1899	220	34	16	23	9	—	17	23	21	55	48	47	14	106
	♂ Tunis, gek. v. G. FINDEIS, Wien, 1887	230	38	17	24	10	—	18	25	25	59	49	46	15	109
	♀ } Oran, Algerien, gek. v.	276	44	24	30	13	—	19	29	29	49	66	66	21	128
	♀ } Prof. DOUMERGUE, das., 1898	283	47	25	30	13	—	23	31	30	53	67	68	21	122
	♂ Mogador, Marokko, gek. v. Naturhist. Institut „Linnaea" Berlin, 1899	225	40	19	26	11	—	17	26	23	56	53	53	21	115
	♂ Malaga, gek. v. DOBIASCH, Wien, 1901	258	41	19	27	13	—	20	28	26	58	58	57	18	122
Ch. calcarifer	♂ Aden, get. v. Brit. Mus. 1897	350	56	20	40	15	—	30	30	38	50	66	68	22	194
	♂ Yemen, get. vom Mus. Genua, 1900	423	66	30	59	17	—	41	38	53	48	81	91	29	230
Ch. calcaratus	♀ Ceylon, get. v. B. M. 1898	357	47	18	37	13	—	18	29	30	58	66	68	22	190
	♀ Bombay, gek. v. Baron BRENNER, 1900	329	59	20	34	13	—	21	27	31	55	70	71	25	184
Ch. basiliscus	♂ } Aegypten, gek. v. BON-	392	55	25	38	13	—	—	34	38	50	72	69	24	209
	♀ } GAR, Wien, 1898	360	49	22	38	12	—	—	31	32	50	68	72	20	186
	♂ Aegypten, get. v. B. M. 1894	253	36	14	24	10	—	—	22	22	49	52	49	16	127
	♀ Aegypten, gek. v. KOSSEL, Triest, 1887	219	29	13	19	8	—	—	19	17	53	46	44	14	115
Ch. senegalensis	♀ W.-Afrika, get. v. B. M. 1896	219	29	14	23	10	—	—	21	16	52	51	40	15	100
	♀ Klein-Popo, Togo, gek. v. „Linnaea", Berlin, 1900	186	26	13	17	9	—	—	18	15	45	41	39	13	89
Ch. gracilis	♂ Goldküste, gekauft von SCHLÜTER, Halle a/S. 1895	223	31	15	29	11	—	10	22	22	49	53	53	17	115
	♀ Banana, Congo, gek. v. der „Linnaea" Berlin, 1900	280	40	20	26	12	—	12	26	26	47	69	73	22	140
	♂ Ndailo-Tando, Angola, get. v. Mus. Lissabon, 1900	218	33	16	21	10	—	12	21	21	52	45	66	16	110
	♀ Freetown, Sierra Leone, get. v. B. M., 1899	301	45	22	30	14	—	16	30	30	55	65	48	23	141
	♀ Elba, Somaliland, get. v. Mus. Genua, 1900	239	35	18	23	11	—	11,5	22	22	55	55	52	20	114
	♀ Congo-Staat, gesch. 1902 v. Kgl. Mus. Brüssel	257	42	19	28	13	—	9	27	27	46	67	60	22	132

Name		Fundort	Totallänge	Kopflänge	Kopfbreite	Kopfhöhe	Schnauze	Schnauzen-anhang	Occipital-lappen	Mundspalte	Helmhöhe	Gesichts-winkel in °	Vorderbein	Hinterbein	Tibia	Schwanz
Ch. parvilobus	♂	Kamerun, gek. v. UMLAUFF, Hamburg, 1893	230	31	17	23	8	—	10	21	20	55	52	50	17	126
	♀	Mayumba, Angola, 1900, get. vom Mus. Lissabon	180	25	14	16	7	—	9	15	15	52	37	37	13	91
	♀	Galanga, Angola, 1900, get. vom Mus. Lissabon	150	25	13	16	7	—	7	17	15	55	36	33	10	70
	♀	Natal, gesch. vom Mus. Francisco-Carolinum Linz a/D., 1897	222	32	18	27	10	—	11	22	21	52	51	50	15	105
	♂	Transvaal, gesch. v. D. Colonialh. BR. ANTELMANN, Berlin, 1898	229	33	17	20	10	—	12	22	20	55	52	55	15	110
	♀	Transvaal, gesch. v. D. Colonialh. BR. ANTELMANN, Berlin, 1898	248	34	19	21	11	—	11	24	21	52	60	60	18	107
Ch. dilepis	♂	Zomba, Brit. C.-Afrika, get. v. B. M., 1898	208	33	16	25	10	—	13	20	20	52	42	44	15	110
	♂	Victoria Nyanza, gek. v. d. „Linnaea", 1900	159	27	13	18	7	—	10	17	17	49	35	35	12	74
	♀	Congo, gek. v. UMLAUFF, Hamburg, 1893	286	44	22	37	13	—	17	27	29	47	62	61	17	139
		Kama, Gabun, Fluss Remba, get. v. Mus. Göttingen, 1899	263	34	18	21	10	—	12	22	20	52	48	48	17	132
Ch. roperi	♂	Brit. O.-Afrika, get. v. B. M., 1888	222	36	17	29	10	—	10	23	22	58	51	47	17	109
Ch. monachus	♂	Socotra, get. v. Hofrath STEINDACHNER, 1900	316	43	19	31	13	—	23	27	29	43	66	68	22	66
Ch. lateralis	♀	get. 1899 v. A. BÖTTCHER, Berlin	119	19	10	17	7	—	—	15	12	50	27	26	7	55
	♂	get. 1899 v. A. BÖTTCHER, Berlin	120	20	10	14	6		—	13	12	48	26	23	8	55
	♂	Ambohimitombo-Wald, Madagascar, gek. 1902 v. Dr. FORSYTH MAJOR, London	192	26,5	11	17,5	7	—	—	18	16	50	35	37	11	100
	♀	Ambohimitombo-Wald, Madagascar, gek. 1902 v. Dr. FORSYTH MAJOR, London	157	24,5	10,5	15	7	—	—	17	14	—	29	28	9	82
Ch. anchietae		Huilla, Angola, get. v. Mus. Lissabon, 1899	107	20	12	14	6	—	—	14	13	55	40	29	11	48
Ch. campani	♂	Madagascar, get. 1899 v. A. BÖTTCHER, Berlin	119	18	9	11	5	—	—	11	12	57	24	22	6	61
Ch. bitaeniatus	♂	Coromma, get. v. Mus. Genua, 1900	123	18	8	11	6	—	—	12	10	49	30	26	10	60
Ch. ellioti	♂	Uganda, get. v. B. M., 1899	126	17	8	11	6	—	—	12	10	49	33	28	8	64
Ch. pumilus	♂	Capland, gesch. 1888 v. Dr. E. SCHREIBER, Görz	144	22	9	13	6	—	—	13	12	45	30	28	10	76
	♂	Capland, gek. 1900 v. d. „Linnaea", Berlin	165	25	11	17	7,5	—	—	15	16	48	35	29	10	90
Ch. ventralis	♂	Capland, gek. 1900 v. d. „Linnaea", Berlin	137	21	9	11	6	—	—	12	13	56	29	26	9	72
	♂	Grahamstown, Cap-Colonie, gesch. 1897 v. Dr. A. PENTHER, Wien	137	26	11	14	9	—	—	15	16	45	32	30	11	63
	♀	Grahamstown, Cap-Colonie, gesch. 1897 v. Dr. A. PENTHER, Wien	150	28	12	18	9	—	—	17	19	45	33	33	12	68
Ch. melanocephalus	♂	Cap Colonie, get. 1900 v. S. African Mus. Capstadt	116	22	9	12	6	—	—	13	13	40	21	24	7	49
Ch. tigris		Seychellen, get. v. B. M., 1894	162	22	10	14	6	—	—	15	13	41	32	32	12	85

Name		Fundort	Totallänge	Kopflänge	Kopfbreite	Kopfhöhe	Schnauze	Schnauzenanhang	Occipitallappen	Mundspalte	Helmhöhe	Gesichtswinkel in °	Vorderbein	Hinterbein	Tibia	Schwanz
Ch. namaquensis	♀	Walfischbai, get. 1898 v. Mus. Berlin	122	26	19	17	7	—	—	18	17	61	34	34	11	51
Ch. verrucosus	♂	Madagascar, get. v. Mus. Paris, 1899	387	64	29	46	20	—	—	42	48	38	83	78	28	193
Ch. oustaleti	♂	Majunga, get. v. B. M., 1899	427	58	26	48	20	—	—	42	47	35	82	83	27	235
	♂	Madagascar, get. v. Mus. Paris, 1899	422	58	27	45	19	—	—	41	44	34	69	66	24	235
Ch. pardalis	♂	gek. 1898 vom Vivarium Wien	380	59	25	35	18	3	—	38	34	30	70	72	24	200
Ch. güntheri	♂	gek. 1900 v. d. „Linnaea“	256	41	16	26	12	2	—	26	25	35	48	52	14	133
	♀	Berlin	226	34	16	22	11	1	—	23	20	40	47	46	13	113
Ch. cephalolepis	♂	Grand Comoro, get. v.	154	23	11	13	7	1	—	14	13	45	31	32	10	82
	♀	Mus. Paris, 1899	120	18	9	10	6	—	—	12	10	40	28	27	9	57
Ch. polleni	♂	Mayotte, Comoren, get.	143	24	9,5	14,5	7,5	1	—	15	14	40	27	24,5	9	74
	♀	1902 v. Mus. Genua	123	17	8,5	9	5,5	—	—	13	10	39	22	20	7,5	61
Ch. brevicornis	♂	O. Imerina, get. 1896	250	34	16	21	11	2	18	22	21	33	35	38	14	150
	♀	vom B. M.	222	31	15	21	10	—	17	21	21	42	39	37	13	127
	♂	Madagascar, gek. 1902 v. Dr. FORSYTH MAJOR,	284	45,5	18	28	13,5	9	24	29	28,5	46	56	56	19	154
	♀	London	272	38	18	25	12,5	1,5	20	25	23,5	46	44,5	47	12	157
Ch. oshaugnessyi	♂	Madagascar, gek. 1902 v. Dr. FORSYTH MAJOR,	371	56	26	40	15	11	29	35	36		67	65	21	224
	♀	London	350	48	24,5	32	15	—	31	31	35	45	59	57	20,5	200
Ch. globifer	♀	Madagascar, gek. 1901 v. GERRARD, London	335	47	23	29	16	—	21	28	30	40	54	54	18	148
Ch. gastrotaenia	♂	Ambohimitombo-Wald, Madagascar, gek. 1902	140	22,5	10,5	13,5	8	—	—	14,5	13	35	22	22	8	75
	♀	v. Dr. FORSYTH MAJOR, London	114	17,5	8	9,5	7	—	—	12,5	9,5		20	20	7,5	52
Ch. affinis	♀	Harrar, Abessynien, get. v. Mus. Petersburg, 1900	151	19	11	11	6	—	—	13	12	54	33	31	10	78
Ch. fischeri	♂	Usambara, gek. von d. „Linnaea“ Berlin, 1895	186	24	12	15	8	11	—	17	16	50	35	37	20	111
	♀	Ukami, D. Ost-Afrika, gek. 1899 v. SCHLÜTER, Halle a/S.	216	24	13	15	8	—	—	17	13	52	36	37	12	135
Ch. bifidus	♂	Madagascar, get. 1899 v. Mus. Hamburg	322	37	23	24	12	19	—	27	25	50	66	67	21	172
Ch. minor	♂	Betsileo, Madagascar, get. 1898 v. Mus. Berlin	116	17	8	9	5	3—5	—	10	10	55	22	21	5,5	61
Ch. tavetensis	♂	Kilimandjaro, get. 1898 v. Mus. Berlin	200	24	13	17	8	10	—	15	16	55	35	35	10	111
Ch. oweni	♂	Kamerun, get. 1894 v. Mus. Berlin	262	29	15	18	11	11+8	5	21	19	47	46	48	14	161
	♀	Limbe, Kamerun, gek. 1899 v. d. „Linnaea“ Berlin	325	36	17	22	13	—	8	24	22	47	60	57	18	195
Ch. deremensis	♂	Tanga, D. Ost-Afrika, get. 1899 vom Mus.	225	33	17	23	14	15+17	13	25	25	30	50	55	18	105
	♀	Berlin	265	48	20	30	16	—	15	29	26	42	57	62	19	123

Name		Fundort	Totallänge	Kopflänge	Kopfbreite	Kopfhöhe	Schnauze	Schnauzenanhang	Occipitallappen	Mundspalte	Helmhöhe	Gesichtswinkel in °	Vorderbein	Hinterbein	Tibia	Schwanz
Ch. montium	♂	Kamerun, get. v. Mus. Berlin, 1897	242	36	15	24	13	18	—	21	12	47	50	52	15	120
	♀		176	27	13	15	10	1	—	17	17	50	35	35	20	93
Ch. cristatus	♂	Kamerun, get. v. Mus. Berlin, 1894	207	38	15	30	11	—	—	22	27	51	51	50	16	92
	♂	Limbe, Kamerun, get. v. d. „Linnaea" Berlin 1900	208	43	17	32	13	—	—	24	29	50	51	45	16	94
	♀		227	48	19	33	14	—	—	26	33	44	54	56	17	97
	♀	Loango-Mündung, get. 1897 v. B. M.	211	40	18	27	13	—	—	22	26	41	46	54	16	86
Ch. melleri	♀	Usambara, get. 1898 v. Mus. Berlin	480	68	32	44	25	10	24	49	42	30	97	102	30	280
Ch. tenuis	♂	Ukami, D. Ost-Afrika, gek. 1899 v. SCHLÜTER, Halle a/S.	168	20	9	11	6	8	—	11	11	47	26	24	7	94
	♀		138	19	9	11	7	—	—	13	11	41	22	23	7	69
Ch. boettgeri	♂	Nossi Bé, gek. 1894 v. G. SCHNEIDER, Basel	111	17	8	10	6	3	6	10	9	24	18	18	6	57
Ch. fallax	♀	Madagascar, get. 1895 v. d. „Linnaea" Berlin	91	13	7	7	5	2	—	9	7	36	15	15	4	47
	♀	Madagascar, gek. 1902 v. Dr. FORSYTH MAJOR, London	94	14	6,5	7,5	5	2,5	—	9,5	8	38	16	15	5	49
Ch. gallus	♂	Madagascar, get. 1899 v. Mus. Hamburg	99	16	7	8	6	10	—	10	8	42	17	17	6,5	50
	♀	Madagascar, gek. 1894 v. G. SCHNEIDER, Basel	91	14	6	7	5	1	—	9	7	36	16	15	5	41
B. superciliaris	♂	Madagascar, gek. 1900 v. d. „Linnaea" Berlin	87	16	9	9	5	—	—	9	9		22	22	9	35
B. stumpffi	♂	Madagascar, get. 1893/9 von der „Linnaea", Berlin	76	15	9	8	4,5	—	—	9	8		19	19	7,5	35
	♀		86	16	10	8,5	5,5	—	—	9,5	9		22,5	22	10	36
Rh. spectrum	♂	Barombi, Kamerun, get. 1898 v. Mus. Berlin	90	16	10	10	5,5	2	—	11,5	11		20	20	8	29
Rh. kersteni	♀	Brit. Ost-Afrika, get. v. B. M., 1897	80	13	8	8	4	—							9	34
Rh. brevicaudatus	♀	Ukami, D. Ost-Afrika, gek. v. W. SCHLÜTER, Halle a S., 1899	68	15	9	2	6	—							8	13

Alphabetisches Register der Familien-, Gattungs- und Artnamen.

(Synonyme und Varietäten klein gedruckt.)

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 15.

Chamaeleon tenuis ♂ (oben). (Ukami, D. Ost-Afrika.)
„ „ ♀ (Mitte). (Von eben dort.)
„ *polleni* ♂ (unten). (Mayotte, Comoren [Originalexemplar vom Mus. Berlin].)

Tafel 16.

Chamaeleon namaquensis (oben). (Wallfischbai.)
„ *gastrotaenia* ♀ (Mitte). (Madagascar.)
„ *pumilus* (unten). (Cap.)

Tafel 17.

Chamaeleon tigris (oben). (Seychellen).
„ *senegalensis* (unten). (West-Afrika.)

Tafel 18.

Chamaeleon gracilis ♂. (Goldküste.)

Tafel 19.

Chamaeleon deremensis ♂. (Tanga, D. Ost-Afrika.)

Tafel 20.

Chamaeleon parsonsi ♀. (Madagascar [Mus. Hamburg].)

Tafel 21.

Chamaeleon semicristatus ♀. (Madagascar [Originalexemplar vom Mus. Senckenbergianum].)

Tafel 22.

Chamaeleon voeltzkowi ♂ (oben). (Madagascar [Originalexemplar vom Mus. Senckenbergianum].)
Brookesia ebenaui (Mitte). (Nossi Bé [Mus. Senckenbergianum].)
„ *minima* (unten). (Nossi Bé [Mus. Senckenbergianum].)

Tafel 23.

Brookesia superciliaris ♂ (ganz oben). (Madagascar.)
„ *stumpffi* ♂. (Nossi Bé.)
Chamaeleon campani ♂. (Madagascar.)
„ *melanocephalus* ♂ (ganz unten). (Cap-Colonie.)

Tafel 24.

Kopf von *Chamaeleon damaranus* ♂ (ganz oben links). (Transvaal [Mus. Berlin].)
„ „ „ *pumilus* ♀ (ganz oben rechts). (Cap-Colonie.)
„ „ „ *bifidus* ♂, von u. oben unten (Mitte). (Madagascar.)
„ „ „ *tornieri* ♀ (ganz unten links). (Mozambique [Originalexemplar, Mus. Berlin].)
„ „ „ *fischeri* ♀ (ganz unten rechts). (D. Ost-Afrika [Mus. Berlin].)

Tafel 25.

Kopf von *Chamaeleon verrucosus* ♂.
„ „ „ *oustaleti* ♂ (Zwischenform).
„ „ „ „ ♂ (typisch).

Tafel 26.

Kopf von *Chamaeleon cucullatus* ♂ (von oben und von der Seite). (B. M.)
Chamaeleon jacksoni ♂. (Uganda; Originalexemplar [Brit. Mus.]).

Tafel 27.

Chamaeleon labordi ♂ (ganz oben),
„ *furcifer* ♂ (Mitte rechts).
„ *rhinoceratus* Gray (*antimena* Grand.) (unten links u. rechts).

Die 3 Exemplare sind die Typen der betreffenden Arten des Pariser Museums.

Alle nicht näher bezeichneten Originale dieser Abbildungen sind in meinem Besitz.

Addenda.

Während des Druckes dieser Arbeit habe ich mancherlei weitere Aufzeichnungen über Fundorte, Literatur und Dimensionen gemacht und verschiedene Arten von Interesse in weitern Exemplaren zu studiren Gelegenheit gehabt. Ich bringe dieselben hier in der Reihenfolge der Arbeit selbst.

Zur geographischen Uebersicht (S. 312 ff.) möchte ich noch folgende Bemerkungen machen: Das westafrikanische Gebiet zerfällt eigentlich in drei Gebiete, die recht scharf geschieden erscheinen, wenn wir von den 3 allgegenwärtigen Arten *Ch. basiliscus*, *gracilis* und *dilepis* absehen. Wir haben nämlich 1) ein Gebiet des *Ch. senegalensis*, vom Senegal bis zum Niger. Neben ihm kommt in diesem Gebiet, von den erwähnten 3 Arten abgesehen, kein anderes Chamäleon vor. 2) Das Gebiet des *Ch. oweni* und *cristatus*, Kamerun, Gabun. Das Kamerungebiet besitzt noch 3 weitere eigenthümliche Chamäleons, die im Gabungebiet fehlen — d. h. noch nicht gefunden sind. 3) Das Gebiet des *Ch. anchietae*. Zwischen diesen drei Gebieten liegen Gebiete, in denen nur *gracilis* und *dilepis* vorkommt, das grösste am Congo.

Zu *Ch. vulgaris* (S. 328):

DOUMERGUE, Essai sur la faune erpétologique de l'Oranie, Oran 1901, p. 65.

Fundorte: Puntalès bei Cadix (Mus. Hamburg), Marrakesch (nach mündlicher Mittheilung von Dr. C. FLOERICKE), El Aricha, Bedeau, Geryville, Arba-Tahtani, alles in der Provinz Oran (DOUMERGUE).

Arabischer Name in West-Algerien: Tata-bouf (nach DOUMERGUE).

Zu *Ch. calcarifer* (S. 330):

ANDERSON, J., in: Proc. zool. Soc. London, 1901, p. 149.

Fundorte: „Sheikh Othman and Abian Country (S. Arabia)“ (ANDERSON).

Zu *Ch. calcaratus* (S. 332):

Ein Exemplar des Münchner Museums lässt, obwohl anscheinend ein ♂, keine Spur eines Fersensporns, der sonst auch beim ♀ deutlich ist, erkennen.

Zu *Ch. senegalensis* (S. 335):

Fundorte: Französisch-Guinea (leg. TH. V. STEIN); Liberia (Mus. Genua).

Zu *Ch. gracilis* (S. 336):

Fundorte: Malange (Mus. Genua); Blauer Nil (Mus. Genua); Bissao, Portugiesisch-Guinea, Niger-Fluss, Akusa in West-Afrika, S. Thomé,

Kamerun, Klein-Popo in Togo (Mus. Hamburg); Französisch-Guinea (leg. Th. v. Stein), Lufu, Boma Sundi, Congo-Staat (Kgl. Mus. Brüssel).

Es dürfte schwer fallen, manche Congo-Exemplare dieser Art, namentlich jüngere, von *Ch. parvilobus* zu unterscheiden.

Zu *Ch. dilepis var. quilensis* (S. 339):

Fundorte: Hereroland (Peters), Lattaku, nördlich von Griqualand-West (Smith), Delagoa-Bai, Landana, Sette Cama, Gross- und Klein-Popo in West-Afrika, Uhehe in Deutsch Ost-Afrika, Bothaville, Oranje-Freistaat; Durban, Natal (Mus. Hamburg), Botschabelo, Transvaal-Republik (Mus. Göttingen).

Zu *Ch. dilepis var. dilepis* (S. 340);

Fundorte: Otjimbingue (Mus. Genua), Quilimane, Mbari in Pongue, Delagoa-Bai (Mus. Hamburg); Lukula, Congo-Staat (Kgl. Mus. Brüssel); Windhoek (statt Swakopmund) (Mus. München).

Zu *Ch. dilepis var. roperi* (S. 343):

Einige Exemplare des *Ch. dilepis* von Windhoek gehören zu dieser Varietät.

Zu *Ch. laevigatus* (S. 348):

Günther, Proc. zool. Soc. London, 1888, p. 50.

Fundorte: Monbuttu, Ob. Congo; Wadelai, Uganda, Fuss des Ruwenzoni.

Zu *Ch. lateralis* (S. 352):

Fundorte: Imerina, Fianarantsoana, Ambohimitombo-Wald. Bei zwei untersuchten ♀♀ verlief die helle (gelbe) Seitenlinie auf einer Längsreihe vergrösserter Tuberkelschuppen. Schwanzbasis des ♂ stark verdickt. Zeichnung in Spiritus oft recht mannigfach marmorirt oder gefleckt, mit Andeutung dunkler Querbinden des Schwanzes. Die helle Kehlbauchlinie verläuft über 1 oder 3 mediane Schuppenreihen.

Zu *Ch. oustaleti* (S. 372):

Ich konnte seither noch mehrere Exemplare untersuchen; keines liess irgend welchen Zweifel über seine Artzugehörigkeit bestehen. *Ch. verrucosus* scheint viel seltner zu sein. Dasselbe Verhältniss waltet zwischen dem lange bekannten, seltnen *Ch. nasutus* und dem neu beschriebenen, oft mit *nasutus* oder *gallus* verwechselten *fallax* ob.

Zu *Ch. semicristatus* (S. 373):

Ein ♀ im Wiener naturh. Hofmuseum von Fort Dauphin weicht in der geringen Grösse und fehlenden Kielung der Schuppen auf der Rückenfirste, in der geringern Zahl (18) der Tuberkel in der Dorso-laterallinie von dem Originalexemplar ab, stimmt aber in den Hauptcharakteren genau überein. Helm um $^1/_3$ Orbitaldurchmesser über den

Nacken erhöht. Rückentuberkel 6 hinter einander, dann 4 oder 5 getrennt stehende. Kehlkamm schwach entwickelt. Färbung hellgelbbraun.

Zu *Ch. polleni* (S. 376):

Ich erhielt ein Pärchen vom Museum Genua. ♂ grösser als ♀, beide mit deutlichem, kleinem Schnauzenfortsatz. Beim ♂ eine Spur eines Kehlkamms, beim ♀ auch diese nicht. Helm beim ♂ hinten zugespitzt, stark dachförmig über den Nacken erhöht, mit starkem, geradem Parietalkamm, beim ♀ stumpfer zugespitzt, oben flach, mit leichtem Bogen in den Nacken übergehend, mit kaum merkbarem Parietalkamm, Nackenkamm aus kurzen Stacheln bestehend, ein Rückenkamm beim ♂ sehr niedrig, beim ♀ nicht vorhanden. Färbung dunkel graubraun; ♀ mit weisser Bauchmittellinie. — Steht dem *Ch. guentheri* äusserst nahe; doch lässt sich das ♂ von dem dieser Art durch den fehlenden Kehlkamm, die homogene Beschuppung des Körpers, den einfachen (bei *guentheri* vorn ausgerandeten, 2zipfligen) Schnauzenfortsatz und die tiefer ausgehöhlte Stirngegend, das ♀ auch durch den überaus schwachen Parietalkamm, die weisse Bauchmittellinie, beide zusammen durch die fehlenden Achseltaschen unterscheiden. Der starke Unterschied in der Helmhöhe bei beiden Geschlechtern bei dieser Art (aber auch noch bei *Ch. guentheri*) lässt den Einwand Mocquard's gegen meine ihm brieflich mitgetheilte Vereinigung seines *grandidieri* mit *gastrotaenia*, dass bei *gastrotaenia* Blngr. (♂) der Helm über den Nacken erhöht sei, bei *grandidieri* (= *gastrotaenia* Peracca) aber nicht, beide also verschieden sein müssten, hinfällig werden.

Zu *Ch. brevicornis* (S. 386):

Weitere Fundorte: Fianarantsoana, Ambohimitombo-Wald, Ivohimanita (Madagascar).

Eine schöne Serie dieser Art, die ich von Herrn Dr. Forsyth Major erworben habe, giebt mir Anlass zu folgenden nachträglichen Bemerkungen: Der Schnauzenfortsatz alter ♂♂ ist an der Basis oben tief ausgehöhlt, so dass die seine Seitenränder bildenden Schnauzenkanten stark hervortreten; er ist am Ende nicht selten etwas höher als an der Basis (was eine etwa löffelförmige Gestalt hervorruft, vgl. Günther, l. c. 1881, fig.). Die Kehlbeschuppung ist äusserst verschieden; es können in der medianen Zone nur convexe Schuppen vorkommen oder eine mehr oder weniger verlängerte Medianreihe kürzerer oder längerer Kegelschuppen, oder es können Kegelschuppen in der ganzen Medianzone auftreten. Ich kann die Bemerkung hier nicht unterdrücken, dass das männliche *Ch. brevicornis* unwillkürlich an einen afrikanischen Elephanten erinnert, was wohl in erster Linie den ungeheuren Occipitallappen zuzuschreiben ist.

Zu *Ch. oshaugnessyi* (S. 392):

Eine schöne Serie von Exemplaren, die ich gleichfalls Herrn Dr. Forsyth Major verdanke, veranlasst mich, einige Bemerkungen der obigen Beschreibung hinzuzufügen. Die Occipitallappen sind weit von einander getrennt (wie auch bei den zwei vorhergehenden Arten *Ch. globifer* und *parsonsi*), weil das Parietale am Ende nicht schmal, comprimirt, sondern breit, plattenförmig entwickelt ist. Der Endzacken an den Schnauzenfortsätzen ist concentrisch geringelt und scheint stärker zu wachsen als die übrigen an der Kante dieser Fortsätze, die übrigens ebenfalls eine solche Ringelung zeigen können. Das grösste mir vorliegende ♂ ist (in Spiritus) von hellgelblicher Färbung und zeigt an den Körperseiten jederseits drei von hinten oben nach vorn unten ziehende Längsbinden (hell bläulichgrau), die genau denjenigen des jungen *Ch. parsonsi* entsprechen. Schläfengegend schön hell carminroth. Kopf oben hell röthlichbraun, die grössten Plattenschuppen zu beiden Seiten der Parietalleiste weiss. Bei einem andern, blaugrauen ♂ sind die grossen Tuberkelschuppen der Kehle weiss. Bei allen sind die Bauchschuppen vergrössert, etwa viereckig, in ziemlich deutlichen Längs- und Querreihen angeordnet, ein Vorstadium von Bauchschildern erkennen lassend!

Zu *Ch. oweni* (S. 406):

Fundort: Bonny, Neu-Calabar.

Zu *Ch. gastrotaenia* (S. 408):

Ich verdanke Herrn Dr. Forsyth Major 2 ♂♂ und 1 ♀ dieser seltnen Art, von denen eines der ♂♂ das grösste mir bekannte Exemplar ist (140 mm), das ♀ aber das grösste bekannte ♀. Die Erhöhung des durchweg abgerundeten, angeschwollen aussehenden Helms beim ♂ beträgt $^1/_2$ Orbitaldurchmesser. Der Rückenkamm nimmt beim grössern ♂ die ersten zwei Drittel, beim kleinern das erste Drittel der Rückenfirste ein und besteht aus dreieckigen, compressen Kegelschuppen, die weder in der Grösse noch in den Intervallen irgend welche Regelmässigkeit zeigen. Das grosse ♂ von blauschwarzer Grundfarbe besitzt eine vom Augenhinterrand bis zur Flanke hinziehende weisse Längslinie, das kleinere noch eine zweite, undeutlichere, darüber parallel hinziehende; das ♀ lässt aber am Hinterende des Körpers über dem ersten Lateralstrich noch mehrere (3—4) nicht genau parallel laufende Linien von gleicher Breite erkennen.

Zu *Ch. affinis* (S. 410):

Fundort: Abis Abeba, Abessynien (Mus. St. Petersburg).

Corrigenda.

Zu S. 300, Tabelle 3: Die Angabe: „Kinnläppchen einfach“ für *Ch. jacksoni* ist versehentlich gemacht worden. *Ch. jacksoni* besitzt überhaupt keinen Kehlkamm.

Zu S. 328, 1. Familie: *Chamaeleontidae*: Die Angabe: „Krallen einfach, Schuppen auf den Sohlen glatt“ gehört nicht zu den Familiencharakteren, sondern ist unter: „1. Gattung: *Chamaeleon*“ anzureihen, wie dies bei den entsprechenden Angaben bei den 2 andern Gruppen geschehen ist.

Zu S. 334, Zeile 11 von unten lies nach: „Anseba, Abessynien“: (Brit. Mus.).

Zu S. 337, Zeile 10 der Fundortsangaben: Nach Webithal, Djubasteppen ist zu setzen als Autorität: (Boettger); in der darauf folgenden Zeile ist der Fundort Stanley-Pool versehentlich unter die Fundorte aus den Galla-Ländern gerathen (Sheik Hussein bis Ela Gura).

Zu S. 372, Zeile 12 von unten: statt Calat lies: Catat.

Zu S. 377, Zeile 1 von oben lies: 114 statt 113.

Zu S. 390, *Ch. parsonsi*: statt „Bull. Soc. zool. France“ (2. Zeile unter dem Titel) lies: „Bull. Soc. philom. Paris“.

Inhaltsverzeichniss.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2279

Neue Versuche aus dem Gebiet der Regeneration und ihre Beziehungen zu Anpassungserscheinungen.

Von

Otto Hübner in Breslau.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Freiburg i. Br.)

Hierzu Tafel 28 und 29.

Es sind gerade in neuester Zeit so zahlreiche Versuche über Regeneration bei Thieren angestellt worden und bei so vielen und verschiedenartigen Thiergruppen, dass man fast glauben könnte, es lägen nun Beobachtungen in hinreichender Menge vor, um auch in theoretischer Beziehung sichere Schlüsse ziehen zu können. Allein dem ist dennoch wohl nicht so; vielmehr stehen sich noch immer zwei Ansichten gegenüber, von welchen die eine das Regenerationsvermögen als eine gewissermaassen primäre, ursprüngliche Kraft der Organismen ansieht, deren Aeusserungen nur in dem Maasse abnehmen, wie der Bau der Thiere verwickelter wird, die andere aber die Regeneration im Wesentlichen als eine Anpassungserscheinung betrachtet, welche zwar in dem Stammbaum der Thiere sich forterbt, von unten nach oben hin allmählich sich abschwächend, aber doch mit vielen Schwankungen und im Allgemeinen Schritt haltend mit der Zweckmässigkeit oder Nothwendigkeit dieses Vermögens für die Erhaltung der betreffenden Art, und welche auch innerhalb ein und derselben Art ungleich gross ist je nach der Verletzbarkeit und Bedeutung der einzelnen Theile und Organe.

Die letztere Vorstellung wird bekanntlich von Herrn Geheimrath Weismann vertreten, der mir auch die Anregung zu dieser Arbeit gab. Wenn meine Versuche auch nicht so zahlreich sind, wie ich wünschte, und gewiss nicht beanspruchen können, eine so tiefgreifende Frage zu entscheiden, so hoffe ich doch, dass sie als ein brauchbarer Beitrag zur Beurtheilung der Regenerationsfrage betrachtet werden dürfen.

Bei diesen Arbeiten unterstützte mich auch Herr Geheimrath WEISMANN mit seinen werthvollen Rathschlägen, und ich gestatte mir daher, ihm an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Auch dem Herrn Dr. AL. PETRUNKEWITSCH, der mir bei meinen Versuchen hülfreich zur Seite stand, bin ich zu grossem Dank verpflichtet. Ferner danke ich auch dem Herrn Prof. Dr. VAL. HÄCKER und dem Herrn Dr. K. GÜNTHER für manchen Hinweis.

Ich begann meine Versuche mit *Volvox*-Arten, bei welchen bekanntlich die Differenzirung der Zellencolonie noch eine sehr einfache ist. Wir haben hier nur zweierlei Zellen: zahlreiche kleine Geisselzellen und wenige, aber viel grössere Fortpflanzungszellen. Nur aus letztern gehen bei der normalen Fortpflanzung neue Colonien hervor. *Volvox*-Kugeln, welche ihre Tochtercolonien nach aussen entleert haben, sterben, so viel man bisher wusste, ab. Wäre dies wirklich immer der Fall, so würde damit der Schluss, welchen WEISMANN aus der Differenzirung und dem Verhalten der *Volvox*-Colonien gezogen hat, eine bedeutsame Stütze erhalten, dass nämlich die somatischen Zellen (Geisselzellen) nicht mehr volles Keimplasma enthalten, vielmehr nur die Fortpflanzungszellen, dass somit eine Abspaltung somatischen Idioplasmas stattgefunden hat.

Aus diesem Grunde suchte ich festzustellen, ob nach künstlichen Defecten der Muttercolonie keine Regeneration eintritt. Es wurden nach dieser Richtung hin von mir eine ganze Anzahl Versuche an *Volvox globator* im Sommer 1900 unternommen. Ich habe im Ganzen 235 *Volvox*-Kugeln, die sich in parthenogenetischer Fortpflanzung befanden, in verschiedener Weise operirt. Von diesen that ich immer 10—40 Colonien in ein kleines Glasgefäss, das ich mit filtrirtem Tümpelwasser füllte und mittels einiger Spirogyrafäden frisch hielt. Unter gleichen Verhältnissen hielt ich jedes Mal gleichzeitig in einem zweiten Gefäss eine Anzahl unverletzter *Volvox*-Kugeln mit Tochtercolonien desselben Stadiums, in dem sich die Tochtercolonien der operirten Volvocineen befanden. Hierzu will ich nun gleich bemerken, dass die Controlversuche mit unverletzten *Volvox*-Kugeln stets positiv ausfielen, d. h. dass diese Colonien nicht nur an dem Tage noch lebten, an dem der endgültige Befund an den entsprechenden operirten aufgenommen wurde, sondern dass auch, mit Ausnahme des 1. Versuchs, die Tochtercolonien bis dahin nicht ausgeschlüpft waren, da bei den übrigen Versuchen nur junge *Volvox*-Kugeln zur Operation verwandt wurden, in denen die Tochtercolonien sich noch in einem frühen

Stadium der Entwicklung befanden. Die betreffenden zu operirenden Colonien wurden mit einer Pipette und wenigen Tropfen Wasser auf einen Objectträger unter eine Präparirlupe gebracht. Es wurden dann mittels eines feinen, scharfen Staarmessers oder einer Nadel, die mit einer kleinen Schneide an der Spitze versehen war, theils Halbirungen, theils Einschnitte und theils Excision eines geringen Stücks der Muttercolonie vorgenommen. In allen Fällen wurden die Tochtercolonien durch vorsichtiges Drücken entfernt.

Versuch I. Am 6./7. Halbirung von 40 *Volvox*-Kugeln. Die Schnittstücke waren nach der Operation unbeweglich und zeigten an demselben Tage schon merkliche Abblassung und Degenerationserscheinungen der einzelnen Zellen.

Am 7./7. sämmtliche Schnittstücke zu Grunde gegangen.

Die im Controlgefäss befindlichen Volvociden hatten die Tochtercolonien vom 6.—8./7. ausschlüpfen lassen, woraus sich ergab, dass bei den übrigen Experimenten bedeutend jüngere *Volvox*-Kugeln verwendet werden mussten.

Versuch II. Am 9./7. wurden 25 Volvocineen derart in zwei Stücke geschnitten, dass der eine Theil $^2/_3$ und der andere $^1/_3$ der Muttercolonie ausmacht. Tochtercolonien wurden natürlich entfernt.

Nach 6 Stunden noch Rotation der grössern Theilstücke.

Am 10./7. Schnittstücke unbeweglich und theilweise abgeblasst. Abends bei den meisten fast schon vollständiger Zerfall.

Versuch III. Am 11./7. 25 Volvocineen in derselben Weise operirt mit gleichem Resultat.

Die bei diesen Versuchen entfernten Tochtercolonien wurden in einem Gefäss isolirt gehalten, wo sie sich weiter entwickelten.

Später nahm ich nun noch jüngere *Volvox*-Kugeln zum Operiren, in denen die Parthenogonidien sich ungefähr bis zu einem 32-Zellenstadium entwickelt haben mochten. Die Entfernung der Tochtercolonien erfordert in dem Fall mehr Sorgfalt und Geduld, wenn man die Muttercolonie nicht zerfetzen wollte. Anfangs wurden kleine Stücke aus der Peripherie geschnitten, später jedoch wurde nur die Oeffnung, aus der die Tochtercolonien vorsichtig herausgedrückt waren, in Form eines kleinen, bogenförmigen Schnitts vergrössert.

Versuch IV. 18./7. Aus 10 *Volvox*-Colonien wurde ein kleines Stück der Peripherie geschnitten.

19./7. 4 operirte Colonien zeigen noch Rotationsbewegungen; nach weitern 6 Stunden waren sie unbeweglich.

20./7. Deutliche Zerfallserscheinungen.

Versuch V. 20./7. 25 *Volvox*-Kugeln in gleicher Weise operirt.

21./7. Nur 7 zeigen noch eigne Bewegung.

22./7. Sämmtliche Colonien zu Grunde gegangen.

Versuch VI. 23./7. Bei 25 Volvocineen nach Exstirpation der Tochtercolonien kleiner, bogenförmiger Schnitt.

24./7. 15 Colonien zeigen noch mehr oder weniger lebhafte Rotationen.

25./7. Keine operirte Colonie mehr am Leben.

Versuch VII. 24./7. 10 *Volvox*-Kugeln in gleicher Weise operirt.

25./7. 8 operirte Colonien rotiren noch.

26./7. Sämmtliche Colonien sind zerfallen.

Versuch VIII. 25./7. 25 *Volvox*-Colonien ebenso operirt.

26./7. Nur 8 zeigen noch rotirende Bewegungen. Einige von diesen wurden conservirt, gefärbt und mikroskopisch untersucht. Die übrigen bieten am Abend schon Zerfallserscheinungen. Ebenfalls mikroskopische Untersuchung dieser Stücke.

Versuch IX. 29./7. 25 Volvocineen in gleicher Weise operirt mit demselben Resultat.

Versuch X. 30./7. 25 Colonien in derselben Weise operirt mit gleichem negativen Erfolg.

Die mikroskopische Untersuchung der operirten Colonien ergab, dass die Zellen nach 2 Tagen vollständig zerfallen waren. Der Zusammenhang in der Peripherie war sehr locker, und die einzelnen Zellen zeigten unregelmässige Formen. Operirte Colonien nach 24 Stunden boten auch Zerfallserscheinungen in so fern dar, als eine deutliche Abblassung sich bemerkbar machte, während nur die Parthenogonidien noch am längsten eine intensivere grüne Färbung beibehielten. Die Zellkerne waren kaum vom übrigen Zellinhalt zu unterscheiden.

Bei den Versuchen IV—X hatte ich von den entfernten Tochtercolonien, die sich noch auf einem sehr jungen Stadium der Entwicklung befanden, jedesmal eine Anzahl in einem Gefäss unter gleichen Bedingungen isolirt gehalten, wonach sich ergab, dass diese verhältnissmässig sehr jungen *Volvox*-Kugeln sich meistens noch weiter entwickelt hatten und zu grössern Colonien auswuchsen.

Aus den bisherigen Versuchen entnehmen wir also, dass die künstlichen Eingriffe beim *Volvox globator*, der sich in parthenogene-

tischer Fortpflanzung befindet, in jedem Falle ein Absterben aller Zellen der Muttercolonie zur Folge hatten. Lebenserscheinungen, d. h. rotirende Bewegungen, wurden noch bis 24 Stunden nach der Operation beobachtet, wobei jedoch eine Weiterentwicklung der Parthenogonidien nicht zu Stande kam. Diese und die übrigen Zellen gehen im weitern Verlauf in Zerfall über. Dagegen bleiben die exstirpirten noch sehr jungen Tochtercolonien am Leben und entwickeln sich zu grössern *Volvox*-Kugeln.

Wir können nun aus diesen Resultaten schliessen, dass mit der Differenzirung des Keimplasmas die Hauptthätigkeit der Zellen beendet ist. Ja, ich möchte sogar hiernach annehmen, dass eine Ernährung der Parthenogonidien von Seiten der somatischen Zellen höchstens während der ersten Zelltheilung stattfindet. Es wäre dies auch deshalb nicht unwahrscheinlich, weil die Parthenogonidien vermöge ihres reichen Chlorophyllgehalts selbständig assimiliren können, denn ich vermag den Grund nicht einzusehen, weshalb die im Wachsthum zurückgebliebenen, gleichzeitig entstandenen Parthenogonidien sich nach der Entfernung der Tochtercolonien nicht weiter entwickeln sollten. Die Operation der Muttercolonie kann dabei kaum eine grosse Rolle spielen, da ja die Bedingungen dieselben bleiben, unter denen die Zellen vorher thätig waren, wenn nach der Ansicht vieler Autoren der Inhalt der Hohlkugel Wasser sein soll.

Der Grund für den Untergang der Muttercolonie liegt vielmehr meiner Meinung nach in einer Anpassungserscheinung, da die Lebensdauer der somatischen Zellen nur auf kurze Zeit beschränkt ist und diese nach der Entwicklung der Tochtercolonien nur noch die Schutzhülle für die jungen Kugeln liefert. Das selbstthätige Ausschlüpfen der Tochtercolonien bildet gewissermaassen nur die Veranlassung zum vollständigen Zerfall, und meine Operationen an *Volvox globator* stellen so zu sagen die Beschleunigung des natürlichen Vorgangs dar. Wir haben es hier also mit einer Anpassung der Lebensdauer der somatischen Zellen an die Fortpflanzung zu thun, denn hier hatte der Körper nach der Abscheidung des Keimplasmas eigentlich nur in so fern Werth, als er noch kurze Zeit den Schutz für die jungen *Volvox*-Kugeln stellen musste. Für die Ernährung kommt er nicht weiter in Betracht; das beweist uns die weitere Entwicklung der vorzeitig entfernten, ganz jungen Volvociden.

In diesem Falle haben wir eine analoge Erscheinung vor uns, wie sie Weismann von den Orthonectiden nach .der Beschreibung von

Julin[1]) in seinen Aufsätzen über Vererbung erwähnt und besonders p. 153 von dem Männchen jener primitiven Metazoen beschreibt: „Hier atrophiren die grossen Zellen des Ektoderms freiwillig um die Zeit der Geschlechtsreife, sie fallen hier und da ganz ab, und der Samen hat freien Austritt." Weismann fährt dann weiter fort: „Man wird in dieser merkwürdigen Einrichtung kaum etwas anderes sehen können als eine Anpassung der Dauer der Körperzellen an die Fortpflanzung; und diese Anpassung war möglich, weil der Körper nach der Entleerung der Geschlechtsproducte keinen Werth mehr für die Erhaltung der Art hatte." — In beiden Fällen wäre also die Einrichtung der Regeneration somatischer Zellen überflüssig gewesen; anders verhält es sich dagegen bei vielen der übrigen einzelligen Organismen, z. B. beim *Stentor coeruleus*, dessen grosse Regenerationskraft zuerst durch die Arbeit von Gruber bekannt wurde. Jedoch regenerirten eben nur solche Stücke, die noch einen Bruchtheil des Kerns, also der Vererbungssubstanz, enthielten. Das Thier ist jeden Falls den Angriffen vieler Feinde ausgesetzt, da es ohne eine besondere Schutzhülle ist und sich auch nicht sehr rasch im Wasser fortbewegen kann. Für ihn und seinesgleichen war die Regenerationsfähigkeit geradezu ein Erforderniss, ebenso wie für den Süsswasserpolypen und andere Cölenteraten.

Deutlichere Beziehungen zu äussern Verletzungen liefern uns die Crustaceen, weil wir diese verhältnissmässig häufig mit Verlust irgend eines Körperanhangs antreffen, sei es, dass sie sich diesen bei der für die Thiere so anstrengenden Häutung zugezogen haben, sei es, dass sie ein Feind irgend einer leicht zu fassenden Extremität beraubt hatte. Während die Regenerationskraft der Malakostraken von vielen Autoren eingehend studirt worden ist, wurde uns die der Entomostraken nur durch die Arbeiten von Jurine und von Przibram bekannt. Letzterer hatte eine vorläufige Mittheilung über die Regeneration bei den niedern Crustaceen im Zool. Anz., 1896, veröffentlicht. Die ausführliche Bearbeitung erschien 3 Jahre später und wurde mir erst zugänglich, als ich meine Versuche an den Crustaceen beendet hatte, als deren Ergebniss ich die Regenerationskraft der Cladoceren, die Przibram als Erster beschrieben hatte, im Wesentlichen bestätigen kann.

Als Versuchsobjecte dienten mir in dem Fall: *Daphnia pulex* und *Simocephalus simus*. Es wurden verschiedene Operationen an 66

1) Julin, Contributions à l'histoire des Mésozoaires. Recherches sur l'organisation et le développement embryonnaire des Orthonectides, in: Arch. Biol., V. 3, 1882.

Exemplaren der letztern Art und an 64 Stück der erstern Art gemacht. Von den Daphniden boten 22 deutliche Regenerationserscheinungen, von den Simocephaliden 21 Thiere. Die Operationen wurden mit einer sehr feinen Scheere oder mit dem Staarmesser meistens an jungen Thieren gemacht, die ich zu solchen Versuchen in ein flaches Uhrschälchen mit wenig Wasser brachte. Die Schnitte wurden unter der Präparirlupe vollführt und nachher mit dem Mikroskop zwecks Beschreibung controllirt.

Diese Experimente, die ich im Frühjahr und Herbst 1900 gemacht hatte, beschränkten sich auf die künstliche Entfernung von Theilen der grossen Ruderantenne, auf Entfernung der Schwanzklauen oder auf Verletzungen der Körperanhänge zwischen den Schalen. Die Operationen der Schwanzklaue und der Extremitäten zwischen den Schalen verliefen immer mit letalem Ausgang. Regeneration trat nur ein, wenn Theile der 2. Antenne entfernt wurden. Hierbei schnitt ich entweder bestimmte Borsten ab, Glieder eines Astes oder beide Aeste oder die ganze Ruderantenne. Die operirten Thiere wurden in Glasgefässen von 6 cm Durchmesser und 4 cm Höhe isolirt gehalten. Diese Gefässe waren mit Tümpelwasser gefüllt, das durch Stücke von Elodea canadensis oder einer Characee frisch gehalten wurde. Auch Wasserlinsen dienten gleichfalls zu diesem Zweck. — Nach der Operation häuteten sich die Thiere ziemlich rasch, und zwar nach 1—3 Tagen. Die 2. Häutung erforderte schon längere Zeit, die 3. und 4. Häutung konnte nur bei 2 Thieren (*Simocephalus*) festgestellt werden. Obgleich der Ernährungszustand dieser Thierchen sehr gut zu sein schien und der Darm immer mit Nahrungsbestandtheilen dunkel angefüllt war, so machte die Regeneration in einigen Fällen, wo die ganze Ruderantenne abgeschnitten wurde, nach der 1. Häutung keinen Fortschritt mehr.

Nach Entfernung einer oder mehrerer Borsten trat vollständige Regeneration schon nach 2 Häutungen ein, in einem Fall sogar nach der 1. Häutung, ohne irgend welche Unregelmässigkeiten in der Form der Regenerate erkennen zu lassen. Schnitt man ein oder mehrere Glieder eines Astes ab, so ersetzte das Thier meistens den Verlust des Gliedes nach 2 Häutungen. Entfernte man von beiden Aesten ein oder mehrere Segmente, so schien das Thier durch den Blutverlust ziemlich geschwächt. Erst nach Bildung eines Gerinnungspfropfens nahm es seine frühern Bewegungen wieder auf. Abgesehen von einer Ausnahme, wo ein *Simocephalus* an dem sich regenerirenden 4borstigen Ast seitlich eine abnorm lange, aber sonst wohlgestaltete Borste producirte, kam auch in diesen Fällen die Regeneration in normaler

Weise zu Stande, d. h. es bildeten sich erst Chitinknospen, oder der abgeschnittene Theil erschien en miniature. Vollständige Regenerate zeigten sich erst nach der 2. Häutung.

Bedeutend tief greifender schien der Verlust der ganzen Ruderantenne zu sein. Die Thiere verloren aus dem Stumpf beträchtliche Mengen von Blut, und es dauerte doch einige Minuten, ehe der Gerinnungspfropf die Wunde genügend fest verschloss und das Thier sich so weit erholt hatte, dass es sich mit Anstrengung der unverletzten Antenne auf dem Boden des Glasgefässes, oft um sich selbst Drehungen vollführend, langsam fortbewegen konnte. Natürlich gingen bei diesen schweren Operationen eine Anzahl Thiere ein, uud besonders die 1. Häutung kostete mehreren das Leben. Ich hatte selbst Gelegenheit, dies in zwei Fällen zu beobachten, wo die Thierchen sich vergebens abmühten, sich der alten Hülle zu entledigen. Sie gingen dann leider daran zu Grunde. Aber es gelang mir doch, 8 Stück durchzubringen. Diese zeigten sämmtlich nach der 1. Häutung Regenerationserscheinungen, theils schon Anlagen der beiden Seitenäste in Form von Chitinknospen und einer oder mehreren kleinen Borsten, theils aber auch bloss 2 Borsten an der Stelle, wo die beiden Aeste entstehen sollten. Das Basalglied war in fast allen Fällen schon nach der 1. Häutung regenerirt. Bei 2 Thieren war jedoch nach der 1. Häutung kein Fortschritt in der Regeneration zu constatiren. Vollständigen Ersatz konnte ich nur bei einem *Simocephalus* notiren, der dazu 3 Häutungen gebraucht hatte und vom 22./11. bis 10./12. 1900 lebte. Abgesehen von kleinen Abweichungen habe ich aber auch nach diesen Versuchen bei den operirten Cladoceren keine auffallenden Anomalien auftreten sehen. Die geringen Unregelmässigkeiten, die ich constatiren konnte, bestanden darin, dass am Endglied eines jener Theile, welche anstatt der Aeste regenerirt wurden, Borsten in der Ueberzahl auftraten. Es erschienen nämlich an der beschriebenen Stelle der operirten 2. Antenne bei 3 Thieren 4 bezw. 5 Borsten, dafür trat jedoch an diesen regenerirten Aesten seitlich keine Borste auf.

Interessant ist noch die Thatsache, dass bei einer *Daphnia pulex*, der ich von der linken Ruderantenne den 5borstigen Ast am Grundglied abschnitt, am andern Tage auch der bei der Operation gänzlich unverletzte andere Ast abgeworfen war. Wir können diese Erscheinung vielleicht als eine Art Autotomie auffassen, analog jener Einrichtung, wie sie von HUXLEY, FRÉDÉRICQ, DEWITZ und MORGAN bei Malakostraken beobachtet wurde.

Trotzdem ich in den meisten Fällen junge Thiere zu diesen Ex-

perimenten benutzte, so gelang es mir doch kein einziges Mal, jene eigenthümlichen Präliminargebilde zu erzielen, wie sie Przibram in seiner Arbeit abbildete. Und vergeblich operirte ich noch eine Serie von Cladoceren, wobei ich nur das bestätigen konnte, was ich bisher beschrieben habe. Ob die bessern Ernährungsverhältnisse, die ich den Thieren bot, daran schuld waren, dass sie immer normal regenerirten, konnte ich nicht entscheiden, da sie leider bald zu Grunde gingen, wenn ich sie in derselben Weise hielt, wie es Przibram in seiner Arbeit beschrieben hatte.

Im Gegensatz zu der grossen Regenerationsfähigkeit, die man bei den Cladoceren beobachten konnte, blieben die Versuche an Copepoden ohne Erfolg, ebenso wie die Experimente von Przibram an diesen Thieren. Auch ich hatte am *Diaptomus* operirt und zwar an 2 Arten, *Diaptomus castor* und *gracilis*. Im Ganzen waren es 200 Stück, bei denen ich verschieden lange Theile der 1. Antenne abschnitt und sie auch des hintersten Abdominalsegments beraubte. Wohl kam es zu einem Verschluss der Wunde durch ein Blutgerinnsel, und die Thiere bewegten sich auch ganz leidlich gut nach der Operation, aber nach 2 Tagen fingen sie an, eines nach dem andern einzugehen. Männchen und Weibchen waren ungefähr im gleichen Verhältniss zu den Versuchen verwendet worden, boten aber bezüglich der geringen Widerstandsfähigkeit keinen Unterschied.

Dagegen vertrugen von den Cyclopidenarten *Cyclops viridis* und *C. fuscus* Jurine, die letztere Art hauptsächlich, bestimmte Operationen sehr gut. Die Versuche wurden mittels einer sehr feinen Scheere in derselben Weise gemacht wie bei den Operationen am *Diaptomus* und wie ich sie oben bei den Experimenten an *Daphnia pulex* und *Simocephalus simus* beschrieben habe. Selbstverständlich hielt ich sie, wie bei jedem ähnlichen Versuche, isolirt in einem runden Glasgefäss in gleicher Weise, wie ich die operirten Cladoceren gehalten hatte, und ebenso unter denselben Bedingungen, nur wechselte ich das Wasser ungefähr alle 8—14 Tage.

Die Versuche habe ich im Sommer und im Herbst 1900 unternommen. Es wurden wieder eine bestimmte Anzahl von Segmenten der grossen Antenne fortgeschnitten und auch in einzelnen Fällen von der 2. Antenne. Operationen an den Furcalästen vermochten die Thiere nur 8—14 Tage zu überstehen, hingegen vertrugen sie die Operationen an den Antennen sehr gut, selbst die Entfernung von $^2/_3$ der grossen Antenne hinderte die Thiere nicht, bald nach Bildung des Gerinnungspfropfes, ihre ruckweisen Schwimmbewegungen wieder auf-

zunehmen. Freilich waren diese hauptsächlich in der ersten Zeit nicht so kräftig und ausreichend wie früher, aber bald lernten sie den Verlust des Gliedes durch die Kraft der unverletzten Antenne und wahrscheinlich auch durch das 2. Antennenpaar so zu compensiren, dass sie nach einigen Wochen schon in geschickter Weise die ihnen zur Nahrung in die Behälter gebrachten jungen Daphniden und Cyprinen fangen und verzehren konnten. Der Gerinnungspfropf wurde im Verlauf von 1—3 Wochen abgestossen, und an seine Stelle trat eine Chitinabscheidung, die nach aussen convex war.

Von *Cyclops viridis* hatte ich 40 Stück operirt, aber ich vermochte nur 10 Thiere 3—4$^{1}/_{2}$ Wochen zu halten, von denen sämmtlichen an einer grossen Antenne eine bestimmte Anzahl Segmente abgeschnitten worden war. Drei von diesen wurden conservirt und gefärbt, zeigten aber keine Regenerationsanlagen in der operirten Antenne. Die übrigen gingen leider einige Tage darauf ein.

Von *Cyclops fuscus* Jurine, der aus den Altwässern des Rheins bei Breisach stammte, operirirte ich 24 Thiere. Unter diesen blieben diesmal 6 Exemplare (Weibchen), denen ich Segmente einer 1. Antenne fortgeschnitten hatte, bedeutend länger am Leben, häuteten sich aber nicht. Diese Versuche will ich der Reihe nach genau anführen:

No. 1. *Cyclops fuscus* ♀.

2./11. 1900. 10 Segmente der linken 1. Antenne abgeschnitten.
2./2. 1901 mit Eiersäcken.
12./3. eingegangen (conservirt).

No. 2. ♀.

2./11. 1900. 12 Segmente der rechten 1. Antenne entfernt.
5./2. 1901 mit Eiersäcken.
22./2. eingegangen (conservirt).

No. 3. ♀.

2./11. 1900. 5 Segmente der rechten 1. Antenne fortgeschnitten.
3./2. 1901 mit Eiersäcken.
12./3. eingegangen (conservirt).

No. 4. ♀.

14./11. 1900. 11 Segmente der rechten Antenne entfernt.
5./2. 1901 zum 1. Mal mit Eiersäcken.
18./3. zum 2. Mal mit Eiersäcken.
23./3. eingegangen (conservirt).

No. 5. ♀.

14./11. 1900. 13 Segmente der linken 1. Antenne abgeschnitten.

1./2. 1901 zum 1. Mal mit Eiersäcken.
9./3. zum 2. Mal mit Eiersäcken.
26./3. eingegangen (conservirt).

No. 6. ♀.

14./11. 1900. 15 Segmente der rechten 1. Antenne entfernt.
3./2. 1901 mit Eiersäcken.
6./3. zum 2. Mal mit Eiersäcken.
9./4. zum 3. Mal mit Eiersäcken. Lebt bei Abschluss dieser Arbeit noch.

Das älteste Exemplar ist somit über ein halbes Jahr alt, ist sehr lebhaft und wird wahrscheinlich noch eine geraume Zeit lebend erhalten werden können. Diese Cyclopiden waren bei der Operation sämmtlich ausgewachsene Thiere, da ich die Erfahrung machte, dass jüngere Cyclopiden schneller starben, also die Operationen nicht so gut vertrugen. Die Eierablage ging bei diesen Weibchen fast regelmässig in derselben Zeit vor sich und bei allen in gleichen Zwischenräumen. Die mikroskopische Untersuchung ergab keine erkennbaren Regenerationsanlagen in den verletzten Gliedern.

Trotz dieser negativen Resultate möchte ich mich aber nicht der Ansicht von Przibram anschliessen, der glaubt, dass die Einrichtung zur Regeneration bei diesen Thieren verloren gegangen ist, denn wir müssen dabei doch den Fall von Regeneration bei *Cyclops* in Rechnung ziehen, den Jurine in seiner „Histoire des Monocles", p. 39—41 folgendermaassen beschreibt: „Ne voulant pas borner à cela mes expériences, je coupai seulement une antenne à quelques-uns de ces animaux, ce qui coûta la vie à plusieurs. Une femelle, dont les deux tiers de l'antenne avait été retranchée, survécut et resta fort agile après cette opération, nageant presque aussi bien qu'auparavant; elle ne pondit que deux fois pendant cinq semaines; alors elle parut malade, je craignis de la perdre, et avec elle le fruit de mon observation; heureusement qu'elle put supporter le travail de la mue, et, à mon grand étonnement, je la vis reparaître avec deux antennes égales en longueur, et sans avoir pu remarquer que sa dépouille présentât aucune apparence de reproduction dans la partie coupée."

Er vergleicht dann diese Regeneration mit derselben Erscheinung beim Süsswasserpolypen und bei den Schnecken, und fährt dann fort:

„Il n'en est pas ainsi pour les monocles; on ne voit aucun bouton à la cicatrice de l'antenne, ni aucune addition de matière; cette régénération se fait sous le fourreau de sa dépouille prochaine; les sucs nourriciers propres au développement du petit tout organique

sont retenus et comprimés par cette écorce jusqu' au moment de sa chute.

La compression que peut souffrir une partie aussi apparente qu' une antenne, laisse concevoir celle que peut supporter le corps entier de l'animal et sert à expliquer l'augmentation de grosseur des monocles lorsqu' ils viennent de muer."

Die Thatsache also, dass Cyclopiden regeneriren, können wir hiernach wohl als gewiss annehmen. Es wäre ja auch sonderbar, dass diese Thiere, deren 1. Antennen gewiss auch gelegentlich bei der Häutung oder beim Angriff eines Feindes verletzt werden, diese Einrichtung nicht besitzen sollten. Dass sie wirklich äussern Verletzungen ausgesetzt sind, beweist das Factum, dass ich am 9./7. 1900 ein *Cyclops*-Weibchen einfing, das den fast gänzlichen Verlust der linken 1. Antenne zeigte und dabei doch sehr munter war. Auch Przibram hatte einen *Simocephalus simus* mit natürlicher Verletzung der 2. Antenne gefunden (p. 9, Reg. bei den Crustaceen) und später Regeneration des fehlenden Theils constatirt. Verletzungen kommen also bei beiden Ordnungen der Entomostraken vor, und die Einrichtung der Regeneration zum Ersatz dieser verletzten Theile ist ebenfalls vorhanden.

Meiner Ueberzeugung nach tragen die ungünstigen Verhältnisse, unter denen wir die Thiere in der Gefangenschaft halten müssen, Schuld an den negativen Resultaten bei unsern Experimenten an den Copepoden. Das Alter der Thiere kann dabei auch nicht so sehr in Betracht kommen, denn das von Jurine operirte *Cyclops*-Weibchen kann wohl als voll entwickelt angesehen werden; und ich glaube kaum, dass nicht ausgewachsene Thiere zweimal hinter einander Eier abzulegen vermöchten. Ich möchte jeden Falls aus meinen Versuchen allein, trotzdem es mir gelang, operirte Cyclopiden über 5 und 6 Monate zu halten, nicht voreilig darauf schliessen, dass die Regenerationskraft bei den Copepoden nicht mehr ausgeprägt sein sollte, denn dagegen spricht nicht nur die von Jurine gemachte genaue Beobachtung, sondern auch die Bemerkung, die ich bei meinen fernern Versuchen an Insectenlarven feststellen konnte, dass man aus dem negativen Verhalten der Thiere in der Gefangenschaft nicht immer auf das Fehlen einer Regenerationskraft bei der betreffenden Gattung Schlüsse ziehen darf.

Zu diesen eben erwähnten Versuchen hatte ich *Agrion*-Larven benutzt, theils jüngere und theils ältere Exemplare, bei denen sich die Flügelanlagen schon in ziemlich fortgeschrittenem Stadium be-

fanden. Ich entfernte mit der Scheere bei einigen die Antenne, bei andern ein Bein oder einen Theil des Beines und bei den übrigen die Hälfte einer Tracheenkieme oder eine Tracheenkieme vollständig. Im Ganzen sind 30 Thiere operirt worden. Auffallend war hier besonders die Erscheinung, dass sich die Thiere gegen Verletzungen als sehr widerstandsfähig erwiesen und dass man auch Gelegenheit hatte, *Agrion*-Larven mit natürlichen Verletzungen einzufangen. Man muss selbstverständlich bei diesen operirten Thieren grössere Glasgefässe benutzen als für die kleinen Crustaceen, jedoch kann man sie in derselben Weise herrichten wie bei jenen Experimenten. Natürlich muss das Wasser ebenfalls, wie bei den Cyclopiden, häufig gewechselt werden.

Die operirten *Agrion*-Larven blieben fast alle 2—3 Monate (die Experimente wurden im Herbst gemacht) am Leben, aber dann starben sie nach einander, ohne irgend welche Regenerationserscheinungen zu bieten, bis auf 2 Thiere. Von diesen, bei denen ich die ganze rechte Tracheenkieme am 14./12. 1900 fortgeschnitten hatte, war das eine Thier eine jüngere Larve mit ganz geringen Flügelanlagen und das andere eine bedeutend ältere Larve mit ziemlich grossen Flügelanlagen. Die jüngere *Agrion*-Larve lebt jetzt, im Anfang Mai 1901, noch, lässt aber keine Regeneration erkennen, während die andere, ältere am 7./2. an Stelle der entfernten Tracheenkieme ein Regenerat zeigte, das die frühere Tracheenkieme im Kleinen wiedergab. Wie Fig. 1 zeigt, ist das Gebilde von ähnlicher Form wie die linke Tracheenkieme, nur ist es halb so gross. Demgemäss sind auch die Tracheen bedeutend dünner und verlaufen von dem Insertionspunkte der regenerirten Tracheenkieme als zwei dünne Stränge, die, sich leicht schlängelnd, bis dicht vor dem terminalen Ende hinziehen, hier sich beide vereinigen und dann als eine dünne Trachee in der Spitze des Gebildes endigen. Diese Tracheenkieme ist auch durchsichtiger als die beiden unverletzten und wird wohl wegen der Dünne der Trachee vorläufig nur unvollkommen die Function als Athmungsorgan erfüllen. Ob dieses Miniaturglied später durch ein vollständiges ersetzt worden wäre, konnte ich deshalb nicht beurtheilen, weil mir das Thier 14 Tage danach leider starb. Auch bei meinen Versuchen an *Agrion*-Larven beobachtete ich eine Art Autonomie, indem eine *Agrion*-Larve, als ihr die Hälfte einer Tracheenkieme abgeschnitten wurde, auch den noch vorhandenen Theil am andern Tage abwarf.

Hätte ich den einen Fall von Regeneration bei diesen Thieren nicht beobachtet, so wäre ich vielleicht auch zu demselben Schluss gekommen, den Przibram aus den negativen Erfolgen bei seinen Ver-

suchen an den Copepoden gezogen hat. Freilich dürfen wir, wenn die Resultate bei den Cladoceren und den Copepoden verglichen werden, die Regenerationskraft der erstern viel höher anschlagen, aber wir können nicht ohne weiteres den Copepoden die Regenerationsfähigkeit absprechen, ohne den von JURINE beobachteten Fall zu berücksichtigen. Dass die Regenerationskraft bei selbst verwandtschaftlich nahe stehenden Thieren verschieden ausgeprägt ist, dürfte bekannt sein, aber gerade dieser Umstand sollte uns bewegen, die Ursachen in äussern Verhältnissen zu suchen und Regeneration nicht als primäre Eigenschaft des Bion aufzufassen, denn es ist nicht einzusehen, weshalb z. B. in dem einen Fall die Cladoceren besser regeneriren als die Cyclopiden, wenn wirklich die Regenerationskraft analog derjenigen Kraft ist, nach der sich ein verletzter Krystall ergänzt (SPENCER). Sollte Regeneration wirklich eine primäre Eigenschaft sein, so müssten doch dann wenigstens die Verfechter dieser Hypothese zugeben, dass sie sich im Laufe der Zeit modificiren musste und durch natürliche Auslese in verschiedener Weise um- und ausgebildet worden ist.

Auch ich hatte Gelegenheit, starke Differenzen in der Einrichtung der Regeneration bei sehr nahe stehenden Familien zu beobachten, wozu mir meine Versuche an den Ephemeridenlarven Veranlassung gaben. Hierzu benutzte ich die Larven von *Cloëon dipterum*, die ja in Tümpeln in grossen Mengen vorhanden sind. Die Regenerationskraft dieser Thiere ist ausserordentlich gross, so dass ich durch die Resultate sehr überrascht wurde.

Die Operationen machte ich in derselben Weise wie bei den frühern Versuchen an den Crustaceen und an den *Agrion*-Larven. Die Thiere wurden in gleichen Behältern und unter gleichen Bedingungen gehalten. Was ihnen als Nahrung diente, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen; wahrscheinlich nur vegetabilische Stoffe, da der Darminhalt, den ich wiederholt untersuchte, nur pflanzlichen Ursprungs war. Jeden Falls musste die Ernährung der Thiere sehr gut sein, denn der Darm zeigte sich immer gefüllt. Die Häutungen gingen nach den Operationen verhältnissmässig rasch vor sich. Die 1. Häutung erfolgte innerhalb 8—14 Tagen, die 2. Häutung häufig nach etwas längerm Zeitraum, die 3. Häutung, die ich nur bei wenigen Thieren beobachten konnte, kam ebenfalls innerhalb 3 Wochen zu Stande.

Ich schnitt bei diesen Larven Schwanzfäden, Antennen, Tracheenkiemen ab und nahm dann noch einige Operationen in besonderer Weise vor, die ich später näher beschreiben will. Nur bei diesen letztern schweren Eingriffen sind mir einige Larven bald oder mehrere

Tage nach der Operation zu Grunde gegangen, sonst gelang es mir immer, wenigstens die 1. Häutung zu erzielen und meistens noch die 2. und 3. Häutung zu beobachten. Die Widerstandsfähigkeit dieser Larven war ausserordentlich gross. Man konnte sie aller Tracheenkiemen einer Seite berauben, und sie überstanden dann sogar noch 2 Häutungen, nach denen sie Regenerationserscheinungen zeigten. Ein Unterschied in der Regenerationskraft junger und alter Thiere fiel mir bei meinen Versuchen nicht auf. Auch die Art der Schnittführung, ob gerade oder schräg, beeinflusste den Ersatz eines abgeschnittenen Körpertheils nicht.

Zuerst begann ich damit, einer grössern Anzahl von Ephemeridenlarven einen oder mehrere Schwanzfäden zu kürzen bezw. ganz mit der Scheere zu entfernen. Das Blutgerinnsel verschloss die Wundfläche ziemlich rasch; bei der Operation selbst zuckte die Larve zusammen und suchte zu entfliehen. Nur wenn alle Schwanzfäden kurz abgeschnitten wurden, litt die Beweglichkeit des Thieres darunter. Alle diese Larven überstanden die 1. Häutung ganz gut und boten deutliche Regenerationserscheinungen. Ein Theil einer Schwanzborste wurde schon nach der 1. Häutung vollständig regenerirt, und auch der Verlust einer ganzen Schwanzborste wurde ebenfalls fast gänzlich ersetzt, nur fehlte noch die feine Spitze, die aber nach der 2. Häutung zum Vorschein kam. In Einem unterschieden sich die regenerirten Schwanzfäden von den andern, nämlich in dem Besatz der feinen Haare, die erstens nicht in so reichlicher Anzahl und dann auch nicht in normaler Grösse erschienen waren. Wenn man alle Schwanzfäden abschnitt, so war nach 2 Häutungen die vorherige Grösse dieser Gebilde noch nicht erreicht, doch immerhin zeigten sich so erhebliche Fortschritte von einer Häutung zur andern, dass eine vollständige Regeneration wohl ungefähr nach der 4. Häutung zu erwarten gewesen wäre, wenn nicht die Thiere vorher eingingen. Es darf uns jedoch nicht besonders wundern, dass ich nur selten die 4. Häutung zu beobachten Gelegenheit hatte, denn bei dem starken Sauerstoffbedürfniss, das diese Larven haben, ist es eigentlich zu erwarten, dass sie in solchen Gefässen nicht Monate lang leben können, auch wenn man das Wasser häufig wechselt und genügend Wasserpflanzen hineinthut.

Die Operationen an den Antennen ergaben dieselben positiven Resultate. Der Gerinnungspfropf zeigte sich bald nach dem Schnitt, der die Thiere zu heftigen Bewegungen veranlasste. Der Verlust einer halben Antenne wurde schon nach der 1. Häutung ergänzt, der

einer ganzen Antenne wurde nach 2 Häutungen ersetzt. Und zwar war die Regeneration nach diesen Versuchen vollständig. Anfangs erschien die neue Antenne oft mit leicht Sförmiger Krümmung, die aber zur Schnittführung in keinem Verhältniss stand und auch bei neuer Häutung verschwand. Entfernte man beide Antennen, so wurde dieser Verlust erst nach mehreren Häutungen ausgeglichen.

Während die bisher beschriebenen Experimente zeigen, dass Antennen und Schwanzfäden ziemlich rasch regenerirt werden, verhält sich das bei Verletzungen der Beine in so fern anders, als die Thiere in diesem Fall bedeutend mehr Zeit gebrauchen, um ein verstümmeltes Bein vollständig zu ersetzen. Es scheint sich auch hier die Beobachtung zu bestätigen, dass die Schnelligkeit und Ausführung der Regeneration mit dem mehr oder weniger complicirten Bau des zu ergänzenden Gebildes in directem Verhältniss steht. Selbst wenn ich einen Theil der Tibia mittels einer Scheere wegschnitt, erschien der fehlende Theil nach der 1. Häutung nur in starker Verkleinerung, und erst nach nochmaliger Häutung war das Glied vollständig ersetzt. Legte ich den Schnitt noch höher, z. B. an das Coxalglied, so beobachten wir nur Chitinstummel häufig mit klumpigem Ende, die ungefähr die Hälfte des fehlenden Beines ausmachen. Nach der 2. Häutung verschwinden diese, und die normale Ausbildung der Extremität bahnt sich dadurch an, dass schon ein mehrgliedriges Gebilde erscheint. Aber erst nach der 3. Häutung sehen wir alle Theile des Beines, jedoch wesentlich kleiner, entstehen. Nur ein Vorderbein, das ich ebenfalls in dieser Weise abschnitt, wurde schon nach der 3. Häutung in der frühern Grösse ersetzt. Auffällige Abweichungen in der Regenerationsfähigkeit der einzelnen Beine konnte ich nicht bemerken, und es scheint, als ob Vorder-, Hinter- und mittleres Bein gleich gut regeneriren. Bemerkenswerth ist eine Erscheinung, die ich nach Entfernung eines normalen mittlern Beines beobachten konnte. Diese Extremität erschien in anomaler Form und behielt auch dieselbe Gestalt noch während der 3. und 4. Häutung ohne irgend eine Veränderung bei. Wie Fig. 2 zeigt, handelt es sich um ein Bein, bei dem das Femur eine scharfe Knickung erfuhr und Tibia und Tarsus stark reducirt erscheinen. Wir haben es hier nicht etwa mit einer Art Präliminargebilde zu thun, wie PRZIBRAM die an Cladoceren beobachteten Abnormitäten benannte, die aber nach weitern Häutungen normalen Antennen Platz machten, sondern mit einem unvollkommnen und anormalen Regenerat, das bis zu der zuletzt verzeichneten Häutung constant wieder erschien. Da ich den Schnitt gerade durch das

Coxalglied gelegt hatte, so konnte ich höchstens die Art der Operation dafür verantwortlich machen, die vielleicht die Regenerationsanlage für diese Extremität in irgend einer Weise beeinflusst hatte. Dies war aber auch die einzige Abnormität, die ich bei diesen Versuchen an den Ephemeridenlarven beobachten konnte.

Immerhin zeigen uns diese Experimente schon, zu welch enormen Regenerationsleistungen diese Thiere fähig sind. Aber diese Erfolge wurden noch durch ein Resultat übertroffen, das ich bei einer Serie von Versuchen erzielte, die ich deshalb angestellt hatte, um die Grösse der Regenerationskraft dieser Thiere zu erproben. Ich schnitt 10 Larven theils die beiden Abdominalsegmente ab, theils nur das letzte Segment sammt den Schwanzfäden. Die Thiere machten in dem Augenblick, als der Schnitt erfolgt war, eine blitzschnelle Bewegung, um zu fliehen, verharrten dann aber ruhig auf einem Fleck mehrere Minuten lang, da die Blutung sehr beträchtlich war. Erst nachdem sich die grosse Wundfläche mit einem festen Gerinnsel bedeckt hatte, liessen sich die augenscheinlich sehr ermatteten Thiere zu langsamen Bewegungen antreiben. Diejenigen Larven, bei denen 2 Abdominalsegmente entfernt wurden, gingen bis zum nächsten Tage alle ein, während die andern, bei denen bloss das letzte Segment abgeschnitten war, mehrere Tage lebten, aber auch dann nach und nach starben. Nur eine Larve blieb am Leben, häutete sich sogar, und zeigte die Regeneration des letzten Segments in der Form, wie ich sie in Fig. 3 dargestellt habe. Zu meinem grössten Bedauern überlebte aber das Thier die Häutung nur einige Tage und ging dann ein. Wenn man aber bedenkt, dass bei der Operation nicht nur die Schwanzfäden, die Endigungen der Haupttracheenäste und ein Stück des Enddarms sammt dem After entfernt, sondern auch die Leibeshöhle eröffnet wurde, so muss man staunen, dass das Thier es trotzdem fertig brachte, ein neues Abdominalsegment zu produciren, das mit Ausnahme der Schwanzfäden mit allen hauptsächlichen Theilen ausgerüstet war, die normaler Weise im letzten Abdominalsegment enthalten sind. Mit Ausnahme einer kleinen, scharfen Einbuchtung an der hintern äussern Partie der rechten Seite hat das vorletzte Segment die normale Form wieder erhalten. Bei dieser Einbuchtung endigt auch der rechte Tracheenstamm, der sich eigentlich noch rechts vom Darm in das letzte Segment fortsetzen sollte. Das regenerirte Segment stellt sich als ein stumpfer Kegel dar, der mit der Spitze nach hinten liegt, die Wandung dieses Gebildes ist durchaus nicht von jener festen, chitinösen Beschaffenheit, die die andern Segmente auszeichnet, sondern ist von einer so weichen,

chitinösen Membran umgeben, dass der Inhalt des Segments gewissermaassen bei jeder Bewegung des Thieres zu fluctuiren scheint, gerade wie sich die schlaffe Haut einer Schweinsblase, die nicht ganz mit Wasser gefüllt ist, beim Schütteln bewegt. Nur diejenige Partie der linken Seite, wo sich eine Anzahl Haare befindet, bis zu der durch leise Schattirung angedeuteten Falte, scheint von festerm Chitin umkleidet zu sein. Der linke Tracheenstamm verläuft nur eine kleine Strecke im neuen Segment und verästelt sich dann. Am sonderbarsten verhält sich aber der Enddarm, der schon im vorletzten Segment nicht mehr die Körpermitte einhält, sondern seinen Verlauf im rechten Theil zeigt bis zu einer scharfen Biegung, die zur Mündung in den neuen After führt. Die Lage dieses Afters ist im letzten Segment rechts oben ganz seitlich zu bemerken. Aus ihm erfolgte die Entfernung der Faeces stossweise ganz regelmässig, ohne dass man eine Störung durch die abnorme Lage erkennen konnte. Obgleich nach dieser 1. Häutung noch keine Spur einer Anlage für die fehlenden Schwanzfäden vorhanden war, so könnte man doch nicht behaupten, dass diese nicht erscheinen würden, da ich keine Gelegenheit hatte, fernere Häutungen dieses Thieres zu beobachten. Weitere Versuche ähnlicher Art blieben leider erfolglos.

Eine längere Zeit als die Regeneration der Schwanzfäden und Antennen erforderte auch der vollständige Ersatz künstlich entfernter Tracheenkiemen, die sich bei diesen Ephemeridenlarven, in 6 Doppelpaaren angeordnet, als Anhänge der Abdominalsegmente abheben. Von diesen Tracheenkiemen finden sich jederseits ein Paar in einem Segment. Nur das 7. Abdominalsegment trägt auf jeder Seite eine einzelne Tracheenkieme, die unbeweglich ist. Schneidet man nun ein oder mehrere Paare von Tracheenkiemen mit einer wenig gebogenen, feinen Scheere ab, so scheint das Thier, im Gegensatz zu den frühern Versuchen, nicht sonderlich dadurch beunruhigt zu sein. Durch diese Operation wurden die Schwingungen der andern unverletzten Tracheenkiemen nicht beeinflusst. Die Stelle, wo die Tracheenkiemen fehlen, markiren sich als dunkle, grosse Punkte, die von dem Blutgerinnsel gebildet werden. Nach der 1. Häutung boten sich aber bei vielen Versuchen so abweichende und interessante Resultate, dass es sich lohnt, auf die Erfolge einzelner Experimente näher einzugehen.

Zuerst wollen wir die normale Regeneration künstlich entfernter Tracheenkiemen betrachten, die jedoch, wie ich gleich bemerken will, nicht immer zu Stande kam, da in manchen Fällen ein Einfluss auf die benachbarten Tracheenkiemen oder auf die Tracheenkiemen der andern

Seite zu beobachten war. Die Häutungen erfolgten ungefähr in denselben Zwischenräumen, in denen sie bei den früher geschilderten Experimenten verzeichnet wurden. Nehmen wir z. B. einen Versuch, bei welchem die ersten 3 Doppelpaare einer Seite abgeschnitten waren, so sehen wir nach der 1. Häutung chitinöse durchsichtige Blättchen auftreten, die aber Anfangs immer in der Einzahl vorhanden sind, oft auch noch bei der 1. Häutung fehlen und dann erst bei der 2. erscheinen. Diese kleinen Blättchen variiren ziemlich in ihrer Gestalt, theils sind sie oval, theils herzförmig, oft auch breit ausgezogen mit abgestumpften Ecken, in derselben Form, wie sie sich in Fig. 4, rechts am Segment 3—7 und links am Segment 4 und 6 präsentiren. Sie scheinen homogene Gebilde zu sein, die bei der Bewegung der andern Tracheenkiemen selbstthätig mitschwingen. Ihr Insertionspunkt hat ungefähr dieselbe Lage, an der die abgeschnittenen Tracheenblätter inserirt waren. Aber der Tracheenast, der für die normalen Doppelgebilde bestimmt ist, verläuft nicht bis zu der eben beschriebenen Stelle, sondern endigt blind ein gutes Stück vor diesem Punkt (Fig. 4, Seg. 5 rechts). Bezüglich der Regeneration unterscheiden sich weder die einzelnen Tracheenkiemen des 7. Segments von den andern, noch die Doppelpaare unter sich. Bei der folgenden Häutung erscheinen diese Chitinblättchen nun meistens schon paarweise, jedoch von verschiedner Grösse; da ja normaler Weise die oberste Tracheenkieme kleiner als die untere ist, so wird dieser Unterschied auch schon jetzt bei der Regeneration angebahnt. Jetzt verlaufen auch die Tracheenäste des Hauptstamms schon bis zur Ansatzstelle und schicken auch oft schon zarte Stränge in die Chitingebilde hinein, wo sie sich jedoch nur wenig verästeln. Jede weitere Häutung — ich konnte sie nur bis zur 4. Häutung beobachten — bringt einen Fortschritt der Regeneration in der angedeuteten Weise mit sich. Die Blättchen vergrössern sich, die Tracheen werden dicker, verästeln sich reichlich, und bei der 4. Häutung kommen schon wohlgestaltete Tracheenkiemen zum Vorschein, nur dass diese noch nicht den vollen Umfang erreicht haben. Wird ein Tracheenkiemenpaar halb durchgeschnitten, so ist die Regeneration ähnlich. Sonderbarer Weise erscheint dann in so fern eine Reduction, dass die kleinen Blättchen ohne Tracheen nach der 1. Häutung als einzelne Gebilde auftreten. Sie sind jedoch grösser als diejenigen, die nach der gänzlichen Entfernung der Tracheenkiemen erscheinen. Nun scheint aber diese Operation, wenn man z. B. 4 oder 5 Tracheenkiemenpaare einer Seite entfernt, nicht selten einen eigenthümlichen Einfluss auf die unverletzten Tracheen-

blätter derselben Seite auszuüben. Schnitt ich z. B. auf einer Seite mit Ausnahme der ersten beiden Tracheenkiemenpaare alle fort, so erschien nach der 1. Häutung in einem Fall auch das 2. Paar nicht wieder, und von dem 1. kam nur die unterste Tracheenkieme wieder zum Vorschein. Die normale Regeneration setzte bei diesem Versuch erst bei der 2. Häutung ein. Aehnliche Wirkungen konnte ich noch bei einigen Experimenten bemerken.

Noch auffallender gestaltete sich aber der Einfluss solcher Eingriffe auf die linke Seite, wenn ich z. B. rechts operirt hatte. Ich hatte Gelegenheit, 3 solcher Fälle zu beobachten, von denen ich einen in seinem weitern Verlauf in Fig. 4, 5 und 6 abgebildet habe. Bei dieser Ephemeridenlarve hatte ich auf der rechten Seite die Tracheenkiemen des 3., 4., 5., 6. und 7. Abdominalsegments abgeschnitten, die der linken Seite waren normal und in voller Anzahl vorhanden. Nach der 1. Häutung zeigte sich das Bild in derselben Weise, wie es Fig. 4 darstellt. Rechts sehen wir den normalen Gang der Regeneration eintreten, dagegen sind die Tracheenkiemen des 2., 6 und 7. Segments der linken Seite verschwunden. An ihrer Stelle erschienen einzelne chitinöse Gebilde. Während die Tracheenkiemen vom 3. Abdominalsegment normal sind, haben die des 5. Segments eine Verkleinerung erfahren. Nach 9 Tagen erfolgte die 2. Häutung des Thieres (Fig. 5). Die Regeneration auf der rechten Seite hatte weitere normale Fortschritte gemacht. Im Abdominalsegment 3 rechts ist sogar die untere Tracheenkieme schon ziemlich weit entwickelt und die obere als kleines, längliches Blättchen angedeutet. Aber auch in den übrigen Segmenten der rechten Seite sind Fortschritte zu verzeichnen. Anders verhält es sich dagegen links; wohl können wir auch hier im 4., 6. und 7. Abdominalsegment eine Vergrösserung der blattartigen Vorsprünge wahrnehmen und darin den Verlauf von Tracheen, wenigstens im 4. und 6. Segment, aber überraschender Weise zeigen dagegen die Tracheenkiemen vom 5. Abdominalsegment gewissermaassen eine Reduction. Zwar hat die untere Tracheenkieme noch eine leidliche Grösse behalten, dagegen sehen wir die obere nur als kümmerliches Gebilde wieder. 17 Tage darauf sehen wir den Stand der Regeneration nach der 3. Häutung (Fig. 6). Die weitern Fortschritte auf der rechten Seite sind ganz deutlich zu bemerken, auch auf der linken Hälfte des Thieres haben die 4., 6. und 7. Abdominalsegmente grössere Gebilde bekommen, aber merkwürdiger Weise hat die Reduction im 5. Abdominalsegment mehr zugenommen. Von der obern Tracheenkieme ist nicht die geringste Andeutung mehr vorhanden, und die

untere ist nicht nur verkleinert erschienen, sondern entbehrt auch jeglicher Spur von Tracheen. Die Insertion dieses Blättchens befindet sich auch weiter oben, dicht an den kleinen Tracheenast ansetzend. Einer weitern Beobachtung dieser Larve setzte zu meinem grossen Bedauern der Tod des Thieres ein Ziel.

Bei dem zweiten Fall handelt es sich um die Fortnahme der Tracheenblatter des 5., 6. und 7. Abdominalsegments der rechten Seite. Nach der 1. Häutung sah ich rechts die Regeneration in der schon beschriebenen Weise auftreten, links ist die Trachenkieme des 7. Abdominalsegments normal wieder erschienen, aber statt der Tracheenkiemen des 5. und 6. Segments links kamen kleinere Tracheenblätter in der Einzahl zum Vorschein. Das Thier ging dann aber leider später ein.

Der Einfluss dieser Operationen machte sich aber nicht immer schon nach der 1. Häutung bemerkbar, wie uns der dritte Fall zeigt, wo ich bei einer Ephemeridenlarve die Tracheenkiemen der rechten Seite mit Ausnahme der ersten beiden Paare entfernte. Bei der 1. Häutung zeigte sich links nichts Abnormes, wohl aber trat nach der 2. Häutung der Verlust der Tracheenkiemen des 3. Abdominalsegments ein. Auch diese Larve starb dann leider bald nachher.

Wenn wir nun diese Abnormitäten, die neben der regelmässigen Regeneration der abgeschnittenen Tracheenkiemen einhergehen, näher berücksichtigen, so können wir die Erwägung, dass bei einigen der beschriebenen Fälle, bei welchen ein Verlust benachbarter Tracheenkiemen und solcher der andern Seite constatirt wurde, die Häutung diesen Verlust herbeigeführt haben könnte, nicht ganz abweisen, wenn gleich uns der erste und zweite Fall, wo ein deutlicher Einfluss der Operation auf die linke Seite vorliegt, berechtigen würde, dies auch zu bezweifeln. Für diese beiden eben erwähnten Fälle müssen wir jedoch eine solche Erklärung entschieden ablehnen, denn die Tracheenkiemen, die sich durch jene Versuche beeinflusst zeigten, waren nach der Häutung nicht ganz verschwunden, sondern fielen als bedeutend verkleinerte Gebilde auf, obgleich sie nicht verletzt gewesen waren. Diese Thatsache und der Umstand, dass der Einfluss dieser Operationen sich nur auf benachbarte Tracheenkiemen derselben Seite oder auf solche der andern Seite erstreckte, die den Segmenten entsprachen, an denen Tracheenkiemen fortgeschnitten waren, lässt eine Berechtigung zu der Vermuthung zu, dass es sich hierbei vielleicht um einen Einfluss auf das Nährmaterial der Tracheenkiemen handeln könnte, das eventuell für beide Seiten gemeinsam in dem

dorsal gelegenen Fettkörper localisirt wäre. Um nun vielleicht das Vorhandensein von bestimmten Anlagen zur Regeneration beweisen zu können, unternahm ich es, Stücke der Umgebung eines Tracheenkiemenpaares mit diesem zusammen mittels des Staarmessers zu exstirpiren, desgleichen schnitt ich auch eine Extremität oder einen Schwanzfaden sammt einer grössern Partie des betreffenden Segments um die Ansatzstelle herum aus. Ich hoffte schon, ein oder das andere Thier durchzubringen, da mir einige mehrere Tage am Leben blieben, aber die Operation schien doch die Larven zu sehr mitgenommen zu haben, denn sie gingen später sämmtlich ein.

Wenn nun auch der Versuch, auf diesem Wege zum Ziel zu gelangen, scheiterte, so lag natürlich der Gedanke nahe, diese Experimente, allerdings den Verhältnissen entsprechend modificirt, bei den Würmern zu wiederholen, die sich ja für Regenerationsversuche am besten eignen. Hierzu veranlassten mich auch die Resultate von Eugen Schultz, der bei den Polychäten fand, dass die Regenerationszellen auf der Bauchseite in Bändern gruppirt erscheinen. Wenn auch dies ganz plausibel klingt, so schien mir diese Behauptung nicht gänzlich einwandsfrei zu sein, zumal ja die Regeneration bei den gleichen Versuchen (Durchschneiden der betreffenden Würmer) natürlich immer in derselben Weise vor sich gehen musste Hierüber konnten nur Versuche sichern Aufschluss geben, die bestimmte innere Organe berücksichtigten und durch die Art der Operation den Befund von Schultz eventuell bestätigen könnten. Ich wählte hierzu innere Operationen an Regenwürmern, da für das Narkotisiren dieser Thiere in einem Barfurth'schen Bericht über Regeneration eine von Friedländer angegebene zweckmässige Methode erwähnt wurde. Thatsächlich hat auch Friedländer selbst im Jahre 1895 in der Zeitschr. wiss. Zool. die Resultate von Exstirpationen der Theile des Centralnervensystems an Regenwürmern veröffentlicht, was mir aber erst nach dem Abschluss meiner Versuche bekannt wurde. Da meine Resultate sich auch mit den von Friedländer veröffentlichten in keiner Weise deckten, so schien meine Mühe nicht vergebens gewesen zu sein. Bei dem Vergleich der Ergebnisse meiner Untersuchungen war ausser der Friedländer'schen Arbeit in erster Linie die von Hescheler in Betracht zu ziehen, jedoch habe ich auch die Ergebnisse der Versuche an Polychäten und limicolen Oligochäten möglichst zu berücksichtigen gesucht.

Meine Versuche beschränkten sich darauf, das Oberschlundganglion und Theile des Bauchmarks zu exstirpiren. Von den Genitalorganen

wählte ich zur Exstirpation die 3. Samenblase einer Seite, da diese von aussen her durch Längsschnitte am leichtesten zugänglich war. Es wurden zu diesen Experimenten nur sehr grosse, geschlechtsreife Exemplare von *Lumbricus terrestris* genommen, die vorher in der von FRIEDLÄNDER angegebenen Alkohollösung 25—40 Minuten narkotisirt wurden. Nach der Operation wurden sie isolirt in Blumentöpfe gebracht, die $^3/_4$ mit Erde gefüllt waren und dann mit faulem, reichlich durchfeuchtetem Laub zugedeckt. Auch die Erde wurde alle paar Tage befeuchtet. Auf die Behälter legte ich Glasplatten, um ein Entfliehen der Thiere zu verhindern.

Die Herausnahme des Oberschlundganglions nahm ich in der Weise vor, dass ich einen Längsschnitt dorsal vom 2.—5. oder 6. Segment legte, mir mit feinen Messern und Scheeren das kleine Operationsfeld möglichst zugänglich machte. Dann fasste ich mit den Branchen einer spitzen, dünnen Pincette den Nervenstrang dicht am Oberschlundganglion, das sich von der Umgebung ziemlich deutlich abhebt, schnitt distal von der Pincette den Nervenstrang durch, hob das Oberschlundganglion nun an dem einen Ende in die Höhe und trennte dann auch die Verbindung mit der andern Seite mittels einer Scheere. Alsdann vernähte ich die Wunde. Ich benutzte dazu eine sehr feine Nähnadel, glühte diese aus und bog sie ein wenig. Als Material zum Vernähen diente mir dünne, weisse und wenig gedrehte Flockseide, der ich vor der Jodoformseide deshalb den Vorzug gab, weil sie nicht wie letztere die weiche Epidermis des Regenwurms durchriss. Catgut ist leider nicht so dünn im Handel vorräthig, sonst würde ich dieses Material noch eher empfehlen. Mit 3 oder höchstens 4 Nähten konnte man diese Operationswunde bequem zum Verschluss bringen, so dass Wundrand dicht an Wundrand zu liegen kam und eine primäre Heilung garantirte. Die Nähte wurden nach 2 Tagen entfernt. Bald nach dem Eingriff erholten sich die Thiere rasch und krochen in ihrem Behälter auf der Erde umher. Am nächsten Tage schon war die Wunde geschlossen. Während aber die Würmer, bei denen ich andere Operationen vollführt hatte, möglichst rasch die aufgelockerte Erde aufsuchten, blieben die Thiere mit exstirpirtem Oberschlundganglion sogar oft noch nach 14 Tagen an der Oberfläche. Sie versuchten zwar, wie ich selbst bemerkte, in die Erde zu kriechen, und ich glaubte daher, dass die Fähigkeit dazu ihnen nach der Operation zu fehlen schien; FRIEDLÄNDER hat jedoch beobachtet, dass auch solche Thiere noch am Tage der Operation die Erde aufsuchten. Die Nahrungsaufnahme war aber durch den Eingriff selbst nicht gehindert.

Bei der Excision eines Stückes des Bauchmarkstrangs ging ich natürlich von der ventralen Seite aus vor und wählte dazu theils die Partie zwischen Clitellum und Samenblasen, theils diejenige, die sich direct ans Clitellum nach hinten zu anschloss. Etwa in einer Ausdehnung von 7—15 Segmenten legte ich einen Längsschnitt etwas seitlich von der Medianlinie, um das Bauchgefäss nicht zu verletzen, präparirte mir wiederum mit feinen, kleinen Messern und Scheeren die zu exstirpirende Bauchmarkpartie frei, indem ich den Darm vorsichtig nach der andern Seite vordrängte und einen Theil der Dissepimente durchschnitt. Dann isolirte ich mit besonders präparirten Wundhäkchen den Bauchstrang in der Ausdehnung, in der ich ihn excidiren wollte. Diese Häkchen hatte ich mir aus sehr langen, dünnen Präparirnadeln angefertigt, deren Spitzen ich scharf krümmte. In diese Instrumentchen hakte ich die Partie des Bauchmarks ein, löste den Strang erst von seinen seitlichen Verbindungen und schnitt ihn dann vorn und hinten ausserhalb des von den Häkchen gefassten Theils durch. Die Vernähung der Schnittwunde geschah dann in derselben Weise wie bei der früher beschriebenen Operation. Auch hiernach erholten sich die Thiere bald und krochen auch einige Stunden nachher schon in die Erde. Bald nach den ersten mikroskopischen Untersuchungen modificirte ich diese Operationsweise, indem ich die Schnitte mehr von der Medianlinie fortrückte, sie auch seitlich und in einigen Fällen sogar ganz dorsal legte. Die Schwierigkeit wurde damit natürlich erheblich gesteigert, aber mit der angegebenen Methode gelangte ich immer zum Ziel, nur 2mal passirte es mir, dass ich das Rückengefäss durchschnitt. Darmverletzungen kamen nicht vor. Diese Operation überlebten die Thiere aber nur dann noch, wenn ich den Schnitt 1—2 mm von der Medianlinie legte. Bei einer weitern Verlegung der Schnittstelle liess es sich natürlich nicht vermeiden, einen grössern Theil der Dissepimente zu durchschneiden und theilweise auch die Nephridien zu beschädigen. Zwar lebten die Thiere selbst bei Exstirpationen vom Rücken her noch einige Tage, suchten sogar die Erde auf, gingen aber dann ein.

Bedeutend leichter als die bisher beschriebenen Eingriffe war die Herausnahme der 3. Samenblase, schon allein deshalb, weil das Operationsfeld bedeutend grösser und auch leichter zu erreichen war. Es wurde mittels Längsschnitts seitlich von der Mittellinie dorsal die Leibeshöhle eröffnet in einer Ausdehnung von 4 Segmenten, dann die Samenblase etwas frei präparirt, mit der Pincette hervorgezogen und dann herausgeschnitten.

An 43 Regenwürmern vollzog ich die erwähnten Operationen, von denen 19 Stück allein auf Bauchmarksexcisionen entfallen, die übrigen vertheilen sich dagegen gleichmässig auf die Oberschlundganglion- und Samenblasenexstirpationen. 11 Thiere waren nach den Operationen eingegangen, von denen bis auf eins alle in Folge von schweren Bauchmarksoperationen starben.

Behufs mikroskopischer Untersuchung fixirte ich die Thiere nach 3, 5, 7, 14, 21 und 28 Tagen in PERENYI'scher oder in der von PETRUNKEWITSCH modificirten GILSON'schen Flüssigkeit. Einige von den Regenwürmern, bei denen ich die Samenblase herausschnitt, fixirte ich erst nach 8 Wochen. Die Färbung der Präparate vollführte ich mit Boraxkarmin allein oder Doppelfärbung mit Bleu de Lyon, mit Hämatoxylin (BÖHMER) und Eosin, Safranin oder Hämatoxylin, Pikrokarmin und Pikrinsäure. Ueber den Verlauf der eventuellen Regeneration der exstirpirten Theile konnten nur Schnittserien Aufschluss geben. Hierzu glaubte ich am zweckmässigsten Querschnitte zu wählen. Eine Vergleichung meiner Resultate mit denen der andern Autoren will ich erst nach ausführlicher Darstellung meiner Ergebnisse geben.

Meine Operationsweise liess schon von vorn herein eine massenhafte Einwanderung von Leukocyten aus der Leibeshöhle in die Wunde nicht zu. Bei der sorgfältigen Vernähung der Schnittwunde, wobei sich Epithel dicht an Epithel und die Muskelschichten eng an einander legen, war eine Heilung per primam nur die natürliche Folge. Es stellten sich daher schon in einigen Tagen fast normale Verhältnisse im Verlauf der Schnittwunde ein, und nur eine kleine Einbuchtung zeigte meistens, aber auch nicht immer, diejenige Stelle an, wo der Schnitt erfolgt war, denn das Epithel der einen Seite ging ohne die geringste Differenz in das der andern Seite über, und auch die Musculatur zeigte keine Spur des Eingriffs mehr. Ich konnte daher nun mein Hauptaugenmerk ruhig auf die Partie richten, wo der Theil fehlte, den ich exstirpirt hatte.

Dabei zeigte sich, dass Gehirn und Bauchmark regenerirt wurde, und zwar in verhältnissmässig kurzer Zeit. Nach beiden Operationen konnte ich die erste Anlage schon am Ende einer Woche constatiren. Die ganze Dauer bis zum vollständigen Ersatz der Bauchmarkslücke oder des Oberschlundganglions nahm ungefähr 4 Wochen in Anspruch; durchaus regelmässig trat jedoch die Regeneration nicht bei allen Thieren ein, denn ich fand z. B. bei einem Regenwurm bereits nach 3 Wochen das regenerirte Oberschlundganglion in normaler Grösse vor.

Bei der Regeneration des Gehirns fällt vor allem auf, dass die Stränge, die von dem Unterschlundganglion nach oben zum Gehirn ziehen, bei diesem Process sich anscheinend mehr passiv verhalten. Zellenanhäufungen finden an diesen Stümpfen nicht statt, nur einige Nervenfasern scheinen mehr hervorzuragen. Dagegen zieht ein Gewebe unsere Aufmerksamkeit auf sich, das sich an der Stelle befindet, wo das Oberschlundganglion fehlt, und sich schon durch die intensivere Färbung von der Umgebung scharf abhebt (Fig. 7). Dieses Gewebe trägt einen durchaus einheitlichen Charakter. Die Kerne sind fast alle von rundlicher Gestalt, liegen in länglichen, ovalen Zellen und zeigen nur geringe Grössendifferenzen. Das Chromatingerüst mit einem Nucleolus tritt besonders bei Färbung mit Boraxkarmin scharf hervor (Fig. 8). Bei näherer Betrachtung scheint dieses Gewebe die Ring- und Längsmusculatur zu durchbrechen und seinen Ursprung von einer Stelle des Epithels aus zu nehmen (Fig. 7). Und dies bestätigt sich auch bei genauer Untersuchung. Dort, wo sich die frühere Schnittwunde befand, können wir meistens bei jüngern Präparaten noch eine kleine Einbuchtung wahrnehmen; sie ist nicht genau in der Mitte gelegen, da ich es absichtlich vermieden hatte, median zu operiren, um einerseits die Stelle leichter wiederzufinden und andrerseits auch besser über den Einfluss urtheilen zu können, den die Lage der Operationswunde auf den Gang der Regeneration ausübt. Während das Epithel sich sonst ziemlich deutlich von der Musculatur abhebt, ist diese Partie nicht scharf abgegrenzt. Vor allem sehen wir hier sich zahlreiche mitotische Zelltheilungen in charakteristischer Weise abspielen (Fig. 8 u. 9). Die Epithelzellen wandern zwecks Theilung nach oben und runden sich hier ab. Auffälliger Weise nimmt aber die Spindel nicht eine beliebige Lage ein, sondern stellt sich immer parallel zur Oberfläche, und zwar ausnahmslos. Ich konnte keine einzige Mitose im Aster- oder Dyasterstadium auffinden, die in dieser Epithelpartie nicht dieses Merkmal gezeigt hätte. Somit scheint der Hertwig'sche Satz doch nicht überall Anwendung finden zu können, wonach nämlich die mitotische Spindelfigur immer in der Richtung der grössten Protoplasmamassen zu liegen kommt; mithin müsste sich auch die Spindel in einer kugligen Zelle in ganz beliebiger Lage einstellen. Das ist jedoch hier nicht der Fall. Diese Thatsache, dass die Zellen bei der Theilung im einschichtigen Cylinderepithel sich nach oben abrunden und die Spindel parallel zur Oberfläche stellen, war auch Gegenstand einer Discussion auf einer Anatomenversammlung in Strassburg 1894 zwischen Heidenhain und Ziegler. Neuere For-

schungen, z. B. die von Häcker, haben zwar gezeigt, dass der Hertwig'sche Satz zu Recht besteht, dass aber auch gelegentlich andere Factoren dabei in Betracht kommen, über die wir uns keine richtige Vorstellung machen können. Häcker hatte auch schon 1895 in seiner Arbeit über die Entwicklung der *Polynoë*-Larve auf tab. 16, fig. 25 diese Lage der Spindelfigur abgebildet, und auch Hescheler thut dies in der schon früher erwähnten Arbeit auf tab. 23, fig. 15. Bevor wir die Epithelzellen weiter verfolgen, möchte ich noch auf einen Umstand aufmerksam machen. Die Epithelzellen beim Regenwurm haben nämlich für gewöhnlich nur ein grosses Kernkörperchen, sonderbarer Weise ist dies aber nicht der Fall bei den Epithelzellen, die sich in reger mitotischer Zelltheilung befinden, wie uns das Fig. 9 zeigt. Hier finden wir meistens 2 grosse Nucleoli, die erst verschwinden, wenn sich die Zelle anschickt, nach oben zu wandern, und sich dort abrundet. Hier liegt wohl der Gedanke näher, in dieser Erscheinung nur Abspaltungs- oder Zwischenproducte des regern Stoffwechsels der Zelle zu suchen, wie es Häcker für das Auftreten von Nucleolen in den Zellen annimmt. Nachdem die sich theilende Zelle in das Tochterknäuelstadium eingetreten ist, verlässt sie gleichzeitig ihren frühern Platz, nimmt eine längliche Form an und theilt sich in längliche Zellen mit rundlichen oder ovalen Kernen. Dann werden die Theilproducte nach innen abgedrängt. Was Form und Gestalt dieser Zellen anbetrifft, so scheinen sie den unter diesem Theil der Epidermis gelegenen Zellen durchaus zu gleichen, die wohl auch mit jenen gleichen Ursprungs sein werden. In Fig. 9 sind unter dem quergeschnittenen Aster zwei Epithelzellen dargestellt, die aus einer Theilung hervorgegangen sind. Die Kerne dieser Zellen sind jedoch meistens nicht ganz so gross. Sie durchbrechen nun in dichter Menge die Musculatur, von der sie sich scharf abgrenzen lassen, und breiten sich unterhalb der Längsmusculatur zu einem mächtigen Polster aus (Fig. 7), das seine Ausdehnung nicht nur auf das Segment, wo das Oberschlundganglion seine normale Lage hat, beschränkt, sondern auch in die beiden angrenzenden Segmente sich vordrängt. Schon vom 5. Tage an beginnen sich in diesem Gewebe, in dem sich auch viele Mitosen nachweisen lassen, fast gleichzeitig an zwei Punkten gewisse Differenzirungen bemerkbar zu machen. Es treten Zellen mit ziemlich grossen Kernen auf, und in deren Umgebung oder von ihnen selbst aus bilden sich Fasermassen, die mehr die Mitte einnehmen, während die grosskernigen Zellen an der Peripherie dieser bei Boraxkarminpräparaten blassrothen Partie liegen (Fig. 10). Die erwähnten Zellen dürfen wir

wohl ihrem ganzen Habitus nach als junge Ganglienzellen ansprechen und den blassroth gefärbten Theil als Nervensubstanz. Kurz bevor diese erste Anlage zu Stande kommt, scheint eine gewisse Direction in den Zellen des Regenerationsgewebes aufzutreten. Sie scheinen sich, in zwei Zügen geordnet, nach diesen beiden Partien hinzuziehen. Dabei kommt es mir vor, als ob erst in der nächsten Umgebung der ersten Anlage grössere Kerne in den Zellen auftreten, denn nie sah ich in dem übrigen Theil des Regenerationsgewebes einen solchen Unterschied in der Grösse der Kerne. Die beiden Anlagen sehen wir nach 14 Tagen schon sehr vergrössert vor uns und in der Mitte verschmolzen. Ebenso sprossen jetzt zwei Nervenstränge daraus seitlich hervor, die in die alten, vom Unterschlundganglion nach oben ziehenden Stränge übergehen. Bei 7 Tage alten Präparaten ist von einer Andeutung der Regeneration dieser seitlichen Ausläufer des Oberschlundganglions noch nichts zu bemerken, sie tritt erst einige Tage nachher auf, nachdem die ersten Anlagen des Gehirns weiter vorgeschritten sind. Nach 3—4 Wochen scheint die Regeneration des Oberschlundganglions fertig und seine Verbindungen mit den seitlichen Nervensträngen wieder vollständig hergestellt zu sein. Wenn wir nun das Orientirungsbild Fig. 7 vornehmen, so sehen wir das Regenerationsgewebe von zwei Punkten entspringen, die seitlich von der Mittellinie liegen. Ich muss jedoch dazu bemerken, dass das eine Ausnahme ist. Bei allen andern Präparaten sehen wir nur eine Stelle, die eigentliche Schnittwunde, der das Regenerationsgewebe seinen Ursprung verdankt. Meiner Vermuthung nach wird die zweite Stelle bei diesem einen Praparat auch durch künstlichen Eingriff zur Theilungsstätte zahlreicher Zellen veranlasst worden sein, und ich glaube, dass in diesem einen Fall gerade eine Nahtwunde in die betreffende Gegend zu liegen kam. Da ich in erst 7 Tage alten Präparaten weder spindelförmige Zellen, noch solche lymphoiden Charakters in dem Regenerationsgewebe entdecken konnte, da ferner die alten seitlichen Nervenstränge weder Zellanhäufungen, noch Zelltheilungen in ihren Stümpfen erkennen liessen, so glaube ich, annehmen zu dürfen, dass die Regeneration des Gehirns nur von der Epidermis aus vor sich geht und zwar von der Schnittwunde, die gewissermaassen den Auslösungsreiz für die Regeneration abgiebt. Von hier aus proliferiren die Zellen nach unten, breiten sich aus und lassen die erste Anlage des Gehirns gleichzeitig paarig hervorgehen. Die ektodermale Herkunft des Oberschlundganglions lässt also die engen Beziehungen, die Ontogenese

und Regenerationsvorgänge mit einander haben, hier besonders deutlich hervortreten.

Um nun zu untersuchen, in welcher Ausdehnung das Epithel Zellen enthält, von denen aus die Regeneration vor sich gehen kann, müsste die Ausführung der Operation, also die Lage der Schnittwunde, geändert werden. Bei den Oberschlundganglion-Exstirpationen verbot sich das wegen der bedeutenden Schwierigkeiten, die sich dieser Operation entgegenstellen, von selbst. Wohl könnten wir aber damit zum Ziele kommen bei den Excisionen des Bauchmarks. Die Regeneration dieses Centralorgans geht im wesentlichen auch so vor sich wie die des Gehirns. Ich brauche hier also nicht so eingehend alle Details zu beschreiben. Von der Schnittstelle aus geht die Theilung der Epithelzellen, die sich ebenso verhalten wie bei der oben beschriebenen Regeneration, nach der Richtung zu, wo das excidirte Stück seine Lage hatte. Es ist ein breiter Strang meist gleichartiger Zellen, der in der ganzen Ausdehnung des fehlenden Bauchmarks ununterbrochen von der Epidermis bis zu dieser Stelle hinzieht. Hier sehen wir bei 9 und 14 Tage alten Präparaten eine Anzahl Ganglienzellen in Haufen auf der ventralen Seite auftreten und darüber Nervenfasermassen. Auch bei den Bauchmarkregenerationen glaube ich, dass sich die alten Stümpfe gar nicht oder nur sehr wenig bei der Regeneration betheiligen. Dies schliesse ich aus dem Umstande, dass sich bedeutende Zellenansammlungen in den Stümpfen nicht vorfinden, und auch daraus, dass ich keine Zelltheilungen darin nachweisen konnte. Wenn ich das Bauchmark in einer Ausdehnung von 5—7 Segmenten herausschnitt, so wird es noch gut regenerirt. Bei Excision grösserer Stücke sind mir die Thiere eingegangen. Nachdem ich auch hier fand, dass das neu gebildete Bauchmark ektodermalen Ursprungs ist und von der Schnittstelle aus regenerirt wird, verlegte ich den Schnitt weiter von der Medianlinie. Aber dies gelang mir nur bis zu einer gewissen Maximalentfernung und zwar nur bis zu einer ventralen Borstenreihe, wie das Fig. 11 zeigt. Legte ich den Schnitt noch weiter seitlich, so starben die Thiere wahrscheinlich in Folge der Operation nach mehreren Tagen. Denn, wie schon erwähnt, kann man dann eine Verletzung der Nephridien und umfangreichere Durchschneidung der Dissepimente nicht vermeiden. Uebrigens halte ich es aber nicht für ausgeschlossen, dass diese Operationen bei andern, vielleicht widerstandsfähigern Arten der Lumbriciden gelingen könnten. Blieben doch selbst bei Exstirpationen vom Rücken aus die Regenwürmer 4 Tage leben und krochen in die Erde. Interessant ist nun aber die That-

sache, dass in den Fällen, wo die Thiere leben blieben und Regeneration eintrat, diese immer von der Schnittwunde aus stattfand. Und selbst bei der beträchtlichen Entfernung, wo der Schnitt ungefähr mit der Borstenreihe zusammenfällt, macht das Regenerationsgewebe diesen weiten Umweg.

Während die Versuche der Bauchmarksexcisionen und Gehirnexstirpationen positive Resultate ergaben, liessen diejenigen Regenwürmer, bei denen ich die Samenblase herausschnitt, keine Spur von Regeneration erkennen. Selbst 8 Wochen alte Präparate zeigten auf Schnittserien nicht die geringste Andeutung davon. Leider konnte ich in der Literatur nichts darüber finden, ob überhaupt Genitalorgane beim Regenwurm regenerirt werden, und will daher hiermit nur die negativen Ergebnisse meiner Operationen mittheilen, ohne mich in Vermuthungen darüber zu ergehen, welche Ursachen hierfür verantwortlich gemacht werden könnten.

Vergleichen wir nun meine Ergebnisse mit den Arbeiten von Friedländer und Hescheler, so stehen sie noch mit den Resultaten des Letztern am meisten im Einklang. Indem dieser auf die von aussen zuwandernden Epithelzellen hinweist, schreibt er p. 550: „Die epidermale und, wenn wir auf die Keimblätter zurückgehen wollen, die ektodermale Abkunft eines Theiles der am Aufbau der neuen Centralorgane nervöser Natur betheiligten Zellelemente ist damit nachgewiesen". Andrerseits glaubte er aber, dass die alten Elemente sich auch wesentlich bei der Regeneration betheiligen, und nimmt das besonders bei der Regeneration des Bauchmarks an, wo er im alten Bauchmarkstumpf 8—10 Segmente weit bedeutendere Zellenanhäufungen mit Mitosen gesehen hat. Dies konnte ich in meinen Präparaten nicht bemerken. Auch vermochte ich bei der Anlage des Gehirns nachzuweisen, dass diese, Anfangs isolirt, für sich aus dem Regenerationsgewebe zu Stande kommt, ohne dass das betreffende Gewebe in den allerersten Anfangsstadien mit den alten Stümpfen in Connex gekommen war.

Auch Friedländer ist der Ansicht, dass sich die regenerirten Partien durch Auswachsen der ausgeschnittenen bilden. Aber ausserdem schreibt er noch den Leukocyten, die er im Regenerationsgewebe gefunden hat, eine grosse Bedeutung zu. Bei der Regeneration des Oberschlundganglions sagt er p. 259: „Ich hüte mich natürlich vor der Behauptung, dass das regenerirte Gewebe von den Leukocyten abstamme — aber ich weiss nicht, wie man diese doch bestehende Möglichkeit ganz widerlegen will." In der von mir angegebenen

Operationsweise, bei der die Wundheilung primär zu Stande kommt und dadurch bedeutend beschleunigt wird, glaube ich gegenüber den Versuchen von FRIEDLÄNDER, der die Schnittwunde nicht vernähte, einen Vorzug erblicken zu dürfen, da ein Auftreten von Narbengewebe in grösserm Umfange dadurch vermieden wird. Die Thatsache aber, dass man neben dem Regenerationsgewebe auch Leukocyten findet, erklärt sich einfach auf die Weise, dass dieselben überall im Körper des Regenwurms vorhanden sind, wo das Blut circulirt. Verletzungen kleinerer Blutgefässe lassen sich aber bei den Operationen nicht vermeiden, und daher ist das Auftreten von Leukocyten in der Wunde nichts Absonderliches. Ausserdem muss man nicht vergessen, dass die Cölomflüssigkeit, die sogenannte Hämolymphe, selbst normaler Weise lymphoide Körperchen enthält. Wenn also diese Elemente die Regeneration des centralen Nervensystems bewerkstelligen würden, so brauchte das Regenerationsgewebe gar nicht von der Schnittwunde seinen Ursprung zu nehmen, sondern könnte ebenso gut in der Mittellinie ohne Betheiligung des Epithels gebildet werden.

In erfreulicher Uebereinstimmung befinde ich mich dagegen in meinen Ergebnissen mit Autoren, die an limicolen Oligochäten und an Polychäten gearbeitet haben. HAASE, HEPKE, v. WAGNER heben den ektodermalen Ursprung der Centralorgane der Anneliden bei der Regeneration in ihren Untersuchungen besonders hervor. v. WAGNER betont noch ausdrücklich, dass er eine Betheiligung des alten Bauchmarks an der Hervorbringung des neuen niemals habe beobachten können (p. 651). Und auch EUGEN SCHULTZ hat bei den Regenerationsvorgängen an Polychäten das Gleiche festgestellt.

Wenn wir nun die sämmtlichen bisher beschriebenen Versuche überblicken und die Gesichtspunkte berücksichtigen, von denen aus wir die Experimente unternommen haben, so sehen wir bei den Volvociden das bestätigt, was wir vermutheten. Die Scheidung in somatische und Keimzellen ist hier eine vollständig scharfe, und die erstern sind nicht im Stande, aus sich heraus das Ganze wieder hervorzubringen. Dort aber, wo zur Erhaltung der Art das längere Leben des Individuums erforderlich war und wo dieses von Feinden bedroht wurde, sehen wir eine treffliche Schutzeinrichtung in der Regenerationskraft auftreten. Und auch diese wiederum ist nicht gleichmässig innerhalb einer Thierclasse auf die Ordnungen vertheilt, sondern ist selbst in ein und derselben Ordnung verschieden stark ausgeprägt. Das ist aber auch natürlich, da die Thiere wegen ihrer verschiedenen Lebens-

weise Regeneration nicht in dem gleichen Maasse benöthigen. Es wird uns diese Differenz in der Regenerationskraft der Cladoceren und Copepoden erst verständlich, wenn wir die Biologie dieser Thiere in Betracht ziehen. Wenn die Regeneration als Anpassungserscheinung zu betrachten ist, so muss sie auch in directer Beziehung zu der Lebensweise der Thiere stehen. Bei Cladoceren und Copepoden ist die Einrichtung der Regeneration vorhanden, aber sie ist den Verhältnissen nach modulirt worden. Die Daphniden sind in ihren Bewegungen nicht sonderlich rasch und auch nicht besonders kräftig. Sie werden daher viel häufiger von Feinden bedroht und eine Verletzung davontragen als die Cyclopiden, die bedeutend gewandter sind und mit kräftigen Stössen durch das Wasser schiessen[1]). Dass bei beiden Familien äussere Verletzungen beobachtet wurden, hatte ich bei Beschreibung der Versuche erwähnt.

Dieselben Betrachtungen können wir aber auch bei den sich nahe stehenden Libelluliden und Ephemeriden in ihren Larvenzuständen anstellen. Der Unterschied in der Ausbildung der Regenerationskraft ist hier noch auffallender als bei jenen Entomostraken, aber auch er steht in directem Zusammenhang mit der Lebensweise der Thiere. Die *Agrion*-Larven sind erstens viel grösser als die Ephemeridenlarven und haben daher schon deshalb viel weniger Feinde. Aber sie verhalten sich auch ganz anders im Wasser. Man kann diese Thiere vollständig unbeweglich Stunden lang an einer Pflanze im Wasser sitzen sehen, auf Beute lauernd. Daher zieht eine *Agrion*-Larve die Aufmerksamkeit ihrer Feinde nicht so sehr auf sich wie die *Cloëon dipterum*-Larve. Diese muss schon, um athmen zu können, fast ununterbrochen mit ihren Tracheenkiemen auf und ab schlagen und fällt dadurch ihren Feinden viel mehr auf. Ausserdem wechselt sie häufiger ihren Standort, und dann ist sie auch noch um vieles kleiner als die verwandte Libellulidenlarve. Es ist deshalb auch ganz natürlich, dass sich die Regenerationskraft den Verhaltnissen anpasste. Aehnliche Verletzungen, wie ich sie z. B. den Ephemeridenlarven beibrachte, werden diese sich auch in jedem Tümpel, wo sie entsprechende Feinde, z. B. Stichlinge, haben, erwerben. Als Beweis kann ich eine Beobachtung mittheilen, die wir täglich im Institut machen konnten, wo wir Stichlinge in Gefangenschaft betrachteten, denen Ephemeridenlarven

1) Als Feinde dieser Crustaceen berücksichtige ich in dem Fall kleinere Thiere und nicht Fische, die im Stande sind, grössere Massen dieser Cladoceren und Copepoden auf einmal zu vertilgen, sondern Ephemeridenlarven etc.

als Futter gegeben wurden. Gar bald konnte man bei diesen Thieren den Verlust von Schwanzfäden, Antennen oder Extremitäten bemerken, da die kleinen Fische oft vergebens nach ihrer Beute geschnappt und die Larven dabei nur eines Gliedes beraubt hatten.

Aehnliche Differenzen in der Regenerationskraft einer Thiergruppe haben wir nicht allein bei den Arthropoden, sondern auch innerhalb anderer Thierclassen. Nehmen wir z. B. die Vögel, von denen Kampfhähne, Störche und Papageien ihre Schnäbel gut regeneriren, da sie auch jeden Falls häufig Verletzungen daran erleiden, sei es, dass dies im Kampfe gegen einander geschieht (Kampfhähne, Störche), sei es, dass sie den Schnabel als Kletterorgan benutzen (Papageien). Von vielen andern Vögeln ist dagegen eine solche Regenerationskraft nicht bekannt; sollte sie bei dem einen oder andern noch constatirt werden, so wird man finden, dass auch sie in enger Beziehung steht mit den Lebensgewohnheiten des Thieres und mit der Verlusthäufigkeit des betreffenden Körpertheils. Ich hatte selbst Gelegenheit, eine Gans während eines Jahres zu beobachten, der der halbe Oberschnabel fehlte (höchst wahrscheinlich traumatischer Defect) und die keine Spur von Regeneration bot. Eine Verletzung des Schnabels bei diesen Thieren wird jeden Falls ein ausserordentlich seltnes Vorkommniss sein, und deshalb konnte das Regenerationsvermögen seine volle Kraft nicht entfalten. Es konnte aber auch ebenso gut verloren gegangen sein, je nachdem sich eine Thiergattung phylogenetisch entwickelt hat. Oder anders ausgedrückt: die Ersatzdeterminanten, welche ursprünglich im Nebenidioplasma der Zellen enthalten waren, hatten sich eben im Laufe der Phylogenese verändert oder rückgebildet.

Hiermit komme ich auf die Anlagen zu sprechen, von denen aus die Regeneration irgend eines Theiles eines Organismus vor sich gehen kann. Es ist natürlich schwierig, für die Existenz solcher Zellen mit Nebenidioplasma einen klaren Beweis zu erbringen. Und ich kann auch meine Versuche am Regenwurm nicht als beweiskräftig ansehen. So viel aber geht aus ihnen hervor, dass die Epithelzellen des Regenwurms noch von ihrer ontogenetischen Entwicklung her Determinanten enthalten müssen, die einen Ersatz des Oberschlundganglions und des Bauchmarks möglich machten. Meinen Ergebnissen nach müssen aber diese Ersatzdeterminanten sich nicht nur in derjenigen Epidermispartie befinden, die dem betreffenden Centralorgan am nächsten liegt, oder in bestimmten Streifen angeordnet sein, wie es Eugen Schultz für die Polychäten annimmt, sondern sie scheinen in Epithelzellen vorhanden zu sein, die in dem einen Fall in einem Theil der dorsalen Epidermis

und in dem andern Fall auf eine gewisse Ausdehnung hin ventral zu liegen kommen. Die Veranlassung dazu, dass die Ersatzdeterminanten in Kraft treten können, bildet der Eingriff an sich, der den Reiz dazu abgiebt. Es ist leicht erklärlich, dass die Auswanderung der Zellen durch die Schnittwunde hindurch stattfindet, denn auch selbst nach der primären Verheilung wird sie den locus minoris resistentiae bilden gegenüber der unverletzten Musculatur, die einer Durchbrechung durch die Regenerationszellen einen natürlichen Damm entgegensetzt.

Solche Anlagen für die Regeneration eines Theils werden aber nur bei denjenigen Thieren vorhanden sein, wo häufiger Verlust droht und wo der betreffende Theil für das Thier selbst wichtig ist. Es wird aber auch fast immer, abgesehen von den Erscheinungen, die auf Atavismus beruhen, die Stärke der Regenerationskraft im Einklang stehen mit den Lebensbedingungen eines Thieres. Die Regeneration ist durch natürliche Auslese entstanden, durch sie aber auch je nach den Verhältnissen modificirt worden.

Freiburg i. Br., im Mai 1901.

Literaturverzeichniss.

1) Barfurth, Regeneration, in: Ergebn. Anat. Entw., V. 1—9, 1890—1899.
2) Bütschli, Protozoa, in: Bronn, Class. Ordn. Thierreich, V. 1.
3) Cohn, Ferdinand, Die Entwicklungsgeschichte der Gattung Volvox, in: Festschr. Göppert, Breslau 1875.
4) Delage, Yves, La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité, Paris 1895, p. 93.
5) Friedländer, B., Beiträge zur Physiologie des Centralnervensystems und des Bewegungsmechanismus der Regenwürmer, in: Arch. ges. Physiol., V. 58, 1894, p. 168 ff.
6) —, Ueber die Regeneration herausgeschnittener Theile des Centralnervensystems von Regenwürmern, in: Z. wiss. Zool., V. 60, 1895, p. 249 ff.
7) Gruber, A., Ueber künstliche Theilung bei Infusorien, in: Biolog. Ctrbl., V. 4, No. 23.
8) —, Ueber künstliche Theilung bei Infusorien, 2. Mitth., ibid. V. 5, No. 5.
9) Haase, H., Ueber Regenerationsvorgänge bei Tubifex rivulorum, mit besonderer Berücksichtigung des Darmcanals und des Nervensystems, in: Z. wiss. Zool., V. 65, 1898, p. 211—256.
10) Häcker, V., Ueber die spätere Entwicklung der Polynoë-Larve, in: Zool. Jahrb., V. 8, Syst., 1895, V. 8, 1895, tab. 16, fig. 25.
11) —, Zellen- und Befruchtungslehre, Jena 1899.
12) Hepke, P., Ueber histo- und organogenetische Vorgänge bei den Regenerationsprocessen der Naiden, in: Z. wiss. Zool., V. 63, p. 263—291.
13) Hertwig, O., Die Zelle und die Gewebe, Jena 1898.
14) Hescheler, K., Ueber Regenerationsvorgänge bei Lumbriciden. Histo- und organogenetische Untersuchungen, in: Jena. Z. Naturw., V. 31, p. 521—604.
15) Jurine, L., Histoire des Monocles, Génève—Paris, 1820, p. 39—41.
16) Klein, Ludwig, Vergleichende Untersuchungen über Morphologie und Biologie in der Fortpflanzung bei der Gattung Volvox, in: Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., V. 5, 1891.
17) Korschelt, E., Ueber das Regenerationsvermögen der Regenwürmer, in: SB. Ges. ges. Naturw. Marburg, 1897, p. 72 ff.

18) Kükenthal, W., Ueber die lymphoiden Zellen der Anneliden, in: Jena. Z. Naturw., V. 18, 1885, p. 319—364.

19) Lang, Arnold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbellosen, 2. Aufl., 1901, Lief. 2, Protozoa, p. 246.

20) Meyer, Arthur, Plasmaverbindungen und die Membranen von Volvox globator, aureus und tertius, mit Rücksicht auf die thierischen Zellen, in: Bot. Zeitg., V. 54, 1896, p. 188.

21) Morgan, T. H., Regeneration in Allolobophora foetida, in: Arch. Entw.-Mech., V. 5, Heft 3.

22) —, Some problems of regeneration, in: Biol. Lect. marine biol. Labor. Woods Holl, 1898, Boston 1899.

23) Przibram, Regeneration bei den niedern Crustaceen (vorl. Mitth.), in: Zool. Anz., V. 19, 1896.

24) —, Regeneration bei den Crustaceen, in: Arb. zool. Inst. Wien, V. 11, 1899.

25) Schmeil, Otto, Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, Theil 1, Cyclopidae, Kassel 1892.

26) Schultz, Eugen, Aus dem Gebiet der Regeneration, in: Z. wiss. Zool., V. 66, p. 605.

27) Spencer, H., Die Principien der Biologie. Uebersetzt von Vetter, V. 1, 1876, p. 194.

28) v. Wagner, F., Beiträge zur Kenntniss der Reparationsvorgänge bei Lumbriculus variegatus, Theil 1, in: Zool. Jahrb., V. 13, Anat., Heft 4, 1900, p. 603.

29) Weismann, A., Aufsätze über Vererbung, Jena 1892.

30) —, Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung, Jena 1892.

31) —, Thatsachen und Auslegungen in Bezug auf Regeneration, in: Anat. Anz., V. 15, 1899.

Erklärung der Abbildungen.

Abkürzungen.

A After
Bg Bauchmark
Co Coxa
D Darm
Ep Epidermis
Fe Femur
GA Gehirnanlagen
Gz junge Ganglienzellen
LM Längsmusculatur
Mit Mitosen
NF Nervenfasermasse
otk obere Tracheenkieme
RM Ringmusculatur
Rg Regenerationsgewebe
SW Schnittwunde
Tch Trochanter
Ti Tibia
Tr Tarsus
utk untere Tracheenkieme

Tafel 28.

Fig. 1. Hintertheil einer *Agrion*-Larve mit regenerirter Tracheenkieme rechts; dorsale Ansicht.

Fig. 2. Anomale Regeneration des mittlern Beines einer Ephemeridenlarve (*Cloëon dipterum*).

Fig. 3. Regeneration des letzten Segments bei einer Ephememeridenlarve.

Fig. 4. Dorsale Ansicht des 3.—7. Abdominalsegments einer Ephemeridenlarve, bei der die Tracheenkieme der betreffenden Segmente rechts entfernt wurden. 1. Häutung, Einfluss der Operation auf die linke Seite zeigend.

Fig. 5. Dieselbe Ephemeridenlarve nach der 2. Häutung.

Fig. 6. Dieselbe Ephemeridenlarve nach der 3. Häutung.

Tafel 29.

Fig. 7. Regeneration des Oberschlundganglions bei *Lumbricus terrestris* von der Schnittwunde her. 7 Tage alt. Erste Anlagen. 35 : 1.

Fig. 8. Regeneration des Oberschlundganglions. 7 Tage alt. Regenerationsgewebe. $^1/_{12}$ Immers. Seibert. 500 : 1.

Fig. 9. In Theilung befindliches Epithel bei einem Regenwurm mit Regeneration des Oberschlundganglions. 800 : 1.

Fig. 10. Regeneration des Oberschlundganglions bei einem 7 Tage alten Präparat; junge Ganglienzellen und Nervenfasermassen. $^1/_{12}$ Immers. SEIBERT. 500 : 1.

Fig. 11. Regeneration des Bauchmarks bei *Lumbricus terrestris* von der Schnittwunde her, die in diesem Fall mit der ventralen Borstenreihe zusammenfällt. 15 Tage alt. 60 : 1.

Das Problem des antarktischen Schöpfungscentrums vom Standpunkt der Ornithologie.

Von

Prof. **Rud. Burckhardt** in Basel.

I. Einleitung.

Die vorliegende thiergeographische Studie ist aus dem Bedürfniss hervorgegangen, mir bei meinen Arbeiten auf dem Gebiet der Vogelanatomie über die naturgeschichtlichen Beziehungen der anatomisch interessanten Vogelfamilien Rechenschaft zu geben. Längere Aufenthalte zu Studienzwecken führten mich nach Paris und London, und so hatte ich Gelegenheit, mit den Materialien bekannt zu werden, die in den grossen Museen dieser Städte aufgespeichert sind. Für die freundliche Unterstützung, die mir hierin zu Theil wurde, spreche ich hiermit meinen besondern Dank den Herren E. Oustalet und E. de Pousargues am Jardin des Plantes, B. Sharpe, O. Grant und C. W. Andrews am naturhistorischen Museum und C. Stewart am Royal College of Surgeons in London aus. Gerne hätte ich den Stoff so verarbeitet, dass auch dem Fernstehenden ein Einblick in die anatomischen Einzelheiten möglich geworden wäre. Aber der gegenwärtige Zustand der Bearbeitung gestattet dies nicht. Einmal fehlen noch die ausführlichen Arbeiten, welche für die wichtigsten Materialien des letzten Decenniums erst in Aussicht gestellt sind. Ferner ist die Reproduction in der Mehrzahl der Publicationen nicht so durchgeführt, dass sie einer Wiedergabe fähig wäre. Ausserdem sind die anatomischen Einzelheiten in den Werken von Fürbringer und Gadow (30, 31) so gut wie möglich zusammengestellt und verarbeitet. Ich beschränke mich daher auf die Ausführung der Gedankenreihen, die mir meine persönliche Bekanntschaft mit dem

Gegenstand aufdrängte, und hoffe, wenigstens das Interesse für die vorliegenden anatomischen und geographischen Probleme auch bei solchen Fachgenossen zu wecken, denen eine Autopsie und ein eingehendes Studium der zerstreuten Specialliteratur nicht möglich ist.

Antarktische Fragen beschäftigen heute mehr denn jemals die wissenschaftliche Welt. Fünf Expeditionen steuern südpolwärts, noch bevor die Resultate der drei letzten abgeschlossen vor uns liegen. Mit grösster Spannung erwarten wir die in Aussicht gestellten Erweiterungen unserer Erdkenntniss, um danach auch die biologischen Anschauungen über die Südpolfauna umzugestalten, wo dies der weitere Erfahrungskreis erfordert. Aber es wäre ein Irrthum, wollte man glauben, dass alle Fragen, die sich um den Südpol weben, an Ort und Stelle zu lösen seien. Für manche von ihnen kann die empirische Basis durch die ergiebigsten Reisen gar nicht gelegt werden. Sie werden nicht am Rande des Polareises entschieden, sondern in den grossen Museen. Dahin gehört das Problem des antarktischen Schöpfungscentrums, die Frage, in wie fern anzunehmen sei, dass um den Südpol einst ein präquartärer Continent bestanden habe, dessen Ueberreste uns noch heute in der Fauna der südlichen Hemisphäre erhalten seien.

Wir verzichten von vorn herein darauf, alle Argumente zu discutiren, die zu Gunsten dieser zoographischen Hypothese vorgebracht worden sind. Denn es scheint uns gerade ein Hauptverhängniss zu sein, dass so viele Autoren, die über diese Frage sich geäussert haben, nur theilweise zu einem Urtheil berufen waren. Ich möchte daher einen Theil des Problems herausgreifen und also präcisiren: Spricht die Stammes- und Verbreitungsgeschichte der fluglosen und Riesenvögel der südlichen Hemisphäre für die Annahme eines antarktischen Schöpfungscentrums? Auch durch eine solche Einschränkung verliert das Thema nicht sein Interesse. Haben doch gerade bei den Geographen die fluglosen Riesenvögel, die Ratiten, als ein Hauptbeweismittel für das antarktische Schöpfungscentrum gegolten. So gehört nach M. NEUMAYR (58, p. 643) „die Verbreitung der Ratiten oder straussähnlichen Vögel zu den geographisch überaus wichtigen Thatsachen. Ihre Beschränkung auf die südlichen Festländer weist auf das ehemalige Vorhandensein weit grösserer Continentalmassen in der südlichen Hemisphäre hin“.

Nun theilen sich aber seit Mitte des 19. Jahrhunderts die An-

sichten über die naturgeschichtliche Bedeutung der Straussvögel. Die einen Autoren, bei denen NEUMAYR sein Anlehen gemacht hat, bezeichnen wir kurzweg als Antarktisten, da sie die Lehre vom antarktischen Schöpfungscentrum mit verschiedenem Grade von Sicherheit vertreten haben. Vollständig negirt worden ist die Möglichkeit eines solchen Schöpfungscentrums nie, wohl aber ist mit der Zunahme unserer Kenntniss der lebenden und ausgestorbenen Vögel der Werth der Vogelverbreitung für diese Hypothese bestritten worden.

Es wird daher unsere Aufgabe sein, zuerst die Ansichten der Antarktisten kennen zu lernen, alsdann diejenigen der Opposition.

II. Die Anhänger der Hypothese, dass die Ratiten auf ein antarktisches Schöpfungscentrum schliessen lassen (Antarktisten).

Der erste Autor, bei dem die Hypothese eines Schöpfungscentrums am Südpol auftritt, ist DARWIN (22). Er lässt Neuseeland hinsichtlich seiner endemischen Pflanzen mit Neuholland verwandt sein, doch sei auch eine offenbare Verwandtschaft mit Südamerika vorhanden, das, wenn auch das zweitnächste Festland, doch immerhin so ungeheuer entfernt sei, dass die Thatsache abnorm erscheinen müsse. „Doch auch diese Schwierigkeit verschwindet grossen Theils unter der Voraussetzung, dass Neuseeland, Südamerika und andere südliche Länder vor Langem theilweise von einem entfernt gelegenen Mittelpunkt, nämlich von den antarktischen Inseln aus bevölkert worden sind, als diese während einer wärmern Tertiärzeit vor dem Anfang der letzten Glacialperiode mit Pflanzenwuchs bekleidet waren.“ Für diese Argumentation beruft sich DARWIN auf J. D. HOOKER's Nachweis einer Verwandtschaft zwischen den Floren des Caps, Neuseelands und Südamerikas. Leider ist mir das HOOKER'sche Werk unzugänglich, so dass ich nicht in der Lage bin, nachzuprüfen, in wie fern die Idee vom antarktischen Schöpfungscentrum bereits bei HOOKER concrete Gestalt hatte. Viel weiter zurück kann die Entstehung dieser Hypothese nicht liegen, denn bei LYELL fand ich auch nicht einmal eine Andeutung derselben. Auch nicht etwa bei BUFFON, der die COOK'schen Forschungen in vollem Umfang in seine „Epoques de la nature“ (21) aufgenommen hat.

Mit dem Erwachen wissenschaftlichen Lebens in Neuseeland musste das Problem in den Mittelpunkt der Speculation bei den Antipoden treten. Captain HUTTON (39) war es, der schon früh den geographischen Beziehungen der neuseeländischen Fauna sein

Augenmerk zuwandte und den ganzen Bestand der Insel vom Gesichtspunkt speculativer Thiergeographie durchging. Dabei kam er zu folgenden Schlüssen:

1) Neuseeland sah eine Continentalperiode, während der es mit Australien, Südamerika und Südafrika verbunden war, wenn auch nicht mit allen zu derselben Zeit. Bevor Säugethiere sich verbreiteten, löste es sich von dem grossen antarktischen Continent ab und tauchte nie mehr ganz unter. Jener Continent war von straussartigen Riesenvögeln bewohnt, und Neuseeland bekam an den Moas seinen Antheil davon mit.

2) Ein weiteres Stadium in der Entwicklung der Doppelinsel bestand in einer Senkung. Immerhin blieb der Zusammenhang mit den umliegenden Inselgruppen, mit Neucaledonien und in unbekannte Ferne mit polynesischen Inseln bestehen. Dieser Continent enthielt von Norden die Flugvogelfauna, während ihn die Vögel der mittlern paläotropischen Regionen nicht mehr erreichten.

3) Eine weitere Senkung zersplitterte Neuseeland für lange Zeit in einen Archipel, auf dem sich die Moas in verschiedene Species differenzirten.

4) Es erfolgte eine Hebung, so dass sich die Inseln verbanden. Gleichzeitig Abtrennung von Polynesien.

5) Nach erneuter Senkung kam die heutige Configuration zu Stande.

Hierbei muss beachtet werden, dass HUTTON den straussartigen Vögeln das allergrösste Gewicht beilegte. Die dritte Phase seiner geographischen Entwicklung von Neuseeland ist geradezu auf folgendes Raisonnement begründet (39, p. 233): Um die zahlreichen Species von *Dinornis* zu erklären, müssen wir einen alten von einer oder zwei Species bewohnten Continent annehmen. Sinkt dieser, so fliehen die Individuen dieser Species auf die Gebirgskämme. Dauert dieser Zustand lange genug an, so bilden sich daraus verschiedene Species. Hebt sich das Land wieder, so sammeln sie sich alle wieder. Eine Analogie hierzu erblickt er in der gegenwärtigen Verbreitung der Casuare.

Aehnliche Anschauungen über die geographische Bedeutung der Riesenvögel vertrat auch RÜTIMEYER (69, p. 161—167), wenn auch mit grosser Reserve. Die zahlreichen Riesenvögel der madagassischen Provinz erwecken den Gedanken an einen einstigen Zusammenhang mit Neuholland, freilich spricht das Verhalten der Säugethiere eher dagegen. Immerhin scheinen ihm fluglose Laufvögel, Bruta und

Beutelthiere Reste einer Fauna zu sein. „Oder sollte die Vermuthung, dass die fast ausschliesslich vegetivoren und insectivoren Beutelthiere, Faulthiere, Gürtel- und Schuppenthiere, Ameisenfresser, Strausse einst in der südlichen Hemisphäre einen wirklichen Sammelpunkt fanden, von welchem die heutige Flora von Feuerland, des Caplands und Australiens die Ueberreste sein müssten, auf Schwierigkeiten stossen in einem Moment, wo HEER die frühern Wälder von Smithssund und Spitzbergen aus ihren fossilen Ueberresten uns wieder vor Augen führt?“

1890 richtete BLANFORD (16) sich mit einer Antrittsrede an die Geologische Gesellschaft von London. Ihm scheint die Lebewelt von Südafrika und Südamerika deutlich verwandt zu sein, und falls sich die oceanischen Tiefen ohne Schwierigkeit ausser Rechnung bringen liessen, sei die Annahme eines grossen antarktischen Continents in ältern Zeiten nicht unwahrscheinlich. Neue Nahrung fanden diese Gedankengänge in zahlreichen Untersuchungen von A. MILNE-EDWARDS (51—55), die sich besonders über die lebende und ausgestorbene Thierwelt Madagascars und der Mascarenen erstreckten. Die reiche Entfaltung ähnlicher Vogelformen in dieser und der neuseeländischen Provinz machte es ihm wahrscheinlich, dass beide Faunen einem antarktischen Centrum entstammten. Dieser Ueberzeugung hat er mehrfach, zum letzten Mal auch noch 1894 in einem Referat am 3. internationalen Zoologencongress in Leyden ohne Widerspruch Ausdruck verliehen, bestärkt vor allem durch folgende Thatsachen: 1) den Nachweis einer emuartigen Riesenvogelgattung *Müllerornis* in Madagascar (54); 2) die Entdeckung von Skeleten einer fluglosen Ralle auf den Chatham-Inseln durch H. O. FORBES (23); 3) die Aehnlichkeit der mascarenischen *Fulica newtoni* mit den chathamensischen Gattungen *Palaeolimnas* und *Nesolimnas*, die ebenfalls von FORBES entdeckt wurden.

Ein besonders eifriger Vorkämpfer erwuchs der Lehre vom antarktischen Schöpfungsherd in H. O. FORBES selbst (23—27). Ausgedehnte Reisen im malayischen Archipel und in Australien sowie seine erfolgreichen Ausgrabungen in Neuseeland und auf den benachbarten Chatham-Inseln verschafften ihm reiche persönliche Erfahrungen. Die nahe Verwandtschaft der Chatham- und der Neuseelandfauna bewiesen die Entdeckung von Ueberresten der Gattung *Nestor*, von *Ocydromus australis*, je einem neuseeländischen Tag- und Nachtraubvogel sowie einem jetzt auch in Neuseeland ausgestorbenen Schwan. Ganz besonderes Interesse erweckte aber die fluglose Ralle,

die er erst der Gattung *Aphanapteryx* zuzählte, freilich nicht ohne später zuzugeben, dass sie von jener mehr, als zuerst angenommen, verschieden sei; es ist die nunmehr *Diaphorapteryx hawkinsi* benannte ausschliesslich chathamensische Ralle (26, 6). Auf dieser Basis fussend, unternahm FORBES nach Vergleichung der Fauna der neuseeländischen Region mit der südamerikanischen und südafrikanischen (incl. madagassischen) eine kühne Synthese unter Berücksichtigung zahlreicher verbreitungsgeschichtlicher Thatsachen der Thier- und Pflanzenwelt. Ja, er schreckte auch nicht davor zurück, uns den hypothetischen prätertiären Continent aufzuzeichnen, und die scharfe Fassung seiner Theorie verdient alle Anerkennung, da sie nicht auf eine Verheimlichung ihrer Schwächen angelegt ist. Neben diesen beiden Autoren, die sich neuerdings vor allem auf ornithologische Documente stützen, sind eine Reihe anderer Zoologen im letzten Decennium auf Grund anderer Documente zu ähnlichen Schlüssen gelangt. JHERING hat, von den Süsswassermollusken ausgehend, wiederholt seine Archiplatatheorie formulirt (41, 42) und einer Verbindung Südamerikas und Neuseelands das Wort geredet. Eine umsichtige und auf ausgedehnteste Materialien der landbewohnenden Wirbellosen beruhende Arbeit verdanken wir STOLL (75), der für gewisse Thatsachen, insbesondere die Verbreitung von Insecten und Mollusken, die Annahme einstiger antarktischer Verbindungen für unerlässlich hält. Sodann ist neuerdings PLATE (66), veranlasst durch das Studium der südlich-hemisphärischen Cyclostomen, für eine Landverbindung Südamerika-Neuseeland resp. -Australien eingetreten. Für eine solche spricht auch das Vorkommen einer riesigen Landschildkröte *Meiolania*, das MORENO (57) signalisirt und A. SMITH-WOODWARD (74) bestätigt hat. Endlich sei erwähnt, dass CARL BURCKHARDT (17) geologische Beweise für dieselbe Annahme erbracht hat, die Landverbindung aber in die ältere Jura- oder gar in die Triaszeit verlegen möchte. So ist es denn nur begreiflich, dass OSBORN (62) die Theorie vom antarktischen Schöpfungscentrum geradezu als einen der grössten Triumphe moderner biologischer Forschung feiert.

Aus dieser Zusammenstellung, die sich vielleicht um einige Nummern vermehren liesse, sieht man, dass seit DARWIN und HOOKER die Hypothese vom antarktischen Schöpfungscentrum nicht nur Glauben gefunden hat, sondern dass sich die Zahl ihrer Anhänger sichtlich vermehrte. Zweierlei ist jedoch aus einander zu halten: einmal die Hypothese einstiger mehr oder weniger ausgedehnter

Landverbindungen mit oder ohne Umweg über einen antarktischen Continent, unter denen nach und nach immer mehr die Verbindung Südamerika-Neuseeland in den Vordergrund tritt, und zweitens die Annahme, dass die Verbreitung und Verwandtschaft der südlichhemisphärischen Vögel Beweise für jene Hypothese liefere.

Wie Eingangs erwähnt, liegt mir die Absicht fern, die erste Hypothese in all ihren Theilen discutiren zu wollen. Die Möglichkeit, dass einst ein antarktischer Continent bestanden habe oder, was davon wohl zu unterscheiden ist, dass Südamerika und Neuseeland durch einen Landstreif mit einander verbunden gewesen seien, der über den Dirk-Gerritz-Archipel und Victorialand geführt habe, sei unbestritten. Dabei ist nur aus einander zu halten, ob man jenen Continent eine Fülle neuer Formen will produciren und ausschütten lassen, oder ob man annimmt, ein kümmerlicher Rand desselben habe einem Ueberschusse von den Tropen her kommender Formen als Brücke gedient. Es würde eine solche Annahme auch zugleich zeigen, dass die Verwerthbarkeit von Land- und Süsswasserbewohnern aller Classen hinabreicht in Zeiten, wo uns die höhern Landthiere im Stich lassen. Damit fällt aber die Hypothese auch in eine Zeit, aus der wir auch nicht von einem einzigen Vogel der südlichen Hemisphäre Kenntniss haben, und auf denjenigen Ort, wo uns die Riesenvögel am allermeisten im Stich lassen, wie aus spätern Ausführungen noch erhellen wird. Eine solche Sonderung des Werths der verschiedenen Thiergruppen kann im Interesse unserer Einsicht auch nur begrüsst werden. Jeden Falls hat sie bisher den Antarktisten fern gelegen. Durch sie grenzt sich auch andrerseits die zweite Hypothese um so präciser ab, der unsere Studie gilt, nämlich die Ratitenhypothese, welche dadurch, dass den verschiedenen Thiergruppen ein verschiedener Werth beigelegt wird, sich ablöst und selbständig wird. Ich werde daher im Nachfolgenden die Stellung der Forscher zur Antarktishypothese selbst aus dem Spiele lassen und nur noch die Frage behandeln, in wie fern die Ratiten als Beweismittel in Betracht kommen.

III. Die Gegner der Hypothese.

In Pausch und Bogen ist unseres Wissens die antarktische Hypothese nie bestritten worden. Es beweist dies wohl mehr die Reserve der Gegner als die Richtigkeit der Hypothese selbst. Dagegen sind frühzeitig Zweifel an der Beweiskraft der Ratiten für sie laut geworden. Diese Zweifel gingen aus von dem besten Kenner

der Ratiten, RICH. OWEN (63), der bereits beinahe 20 Jahre mit dem Studium des Moas beschäftigt war, als er 1866 zum ersten Mal betonte, dass die in den damaligen ornithologischen Systemen unterschiedene Gruppe der „Laufvögel" keine natürliche sei. Die „Laufvögel" seien, so sagt er, nur die fluglosen Glieder anderer Vogelgruppen, zu denen sie nähere Verwandtschaftsbeziehungen aufweisen als unter sich.

1879 hob er abermals hervor, dass die lebenden Ratiten von einander bedeutend verschieden seien, dass sie bei ihren entfernten Wohngebieten auf verschiedene Carinatengruppen zurückzuführen seien, die jedoch noch genauer bestimmt werden müssten. Endlich hat er bei Anlass einer Besprechung des Brustbeins von *Notornis* (64) in einem längern Excurs dieselbe Auffassung, allerdings mit der ihm eigenen Reserve gegenüber der Entwicklungslehre, bestimmt vertreten.

Neben OWEN und von ihm unabhängig sprach sich J. v. HAAST (34) in einer Präsidentialrede des Philosophical Institute von Canterbury nach reichster persönlicher Erfahrung kurz und bestimmt aus. Nachdem er zuvor Captain HUTTON's Theorien vom wiederholten Wechsel der neuseeländischen Configuration an einem bestimmten Beispiel als irrig nachgewiesen hatte, ging er, ohne intimern Zusammenhang beider Themata, dazu über, die Dinornithiden zu classificiren und im Anschluss daran die speciellen Speculationen von MILNE-EDWARDS zu bekämpfen. Auch ihm scheinen die aus den Ratiten und den Rallen abgeleiteten Uebereinstimmungen zwischen der neuseeländischen und madagassischen Lebewelt zu gering im Vergleich zu ihren faunistischen und floristischen Differenzen. Ganz besonders aber scheinen ihm die Unterschiede zwischen den *Aepyornis*-Resten von damals und den entsprechenden Theilen von *Dinornis* „so enorm, dass ihre Beweiskraft für Landverbindung in keiner Weise verständlich wird". Mehrere fundamentale anatomische Differenzen trennen beide Gruppen, und schliesslich führt v. HAAST die ganze Art des Raisonnements, die auf diese vermeintliche Verwandtschaft aufbaut, ad absurdum. Er wirft dann zuerst die Frage auf, ob es nicht im Lichte der Entwicklungslehre wahrscheinlicher sei, dass ähnliche Bedingungen ähnliche Folgen gehabt hätten.

Auf breitester Grundlage hat WALLACE (79, p. 447) unser Problem discutirt. Anknüpfend an HUTTON's Speculationen über Neuseeland und beeinflusst von der Regel abgegrenzter Verbreitungsgebiete verwandter Species, die von den Moas völlig zu Boden getreten würde, stimmt er HUTTON zunächst bei. Aber er kann ihm

nicht folgen in der weitern Annahme, dass ein antarktischer Continent Neuseeland, Australien, Südafrika und Südamerika verbunden hätte. Ja, er findet sogar die Annahme eines gemeinsamen Ursprungs aller straussartigen Vögel „allem gesunden Raisonnement in Sachen geographischer Verbreitung widersprechend". Denn sie beruhe auf zwei weitern Hypothesen: dass nämlich die frühere Verbreitung der Straussvögel nicht wesentlich von der heutigen verschieden und dass ferner die Stammformen jener Vögel schon fluglos gewesen seien. Nun finden wir aber heute discontinuirlich verbreitete Gruppen in frühern Zeiten universell verbreitet (Beutelthiere, Lemuren, Kameele, Trogons). Und es beweisen die fossilen Funde von Straussen eine einstmals weitere Verbreitung solcher Formen. Ferner aber deuten alle anatomischen Charaktere der Riesenvögel darauf hin, dass sie aus Flugvögeln hervorgegangen seien durch einen Rückbildungsprocess, ähnlich dem, der aus den Tauben den Dodo und den Solitär geschaffen habe. Ausserdem existirten nach Marsh (50) bereits in der Kreide Carinaten und Ratiten neben einander. Demnach habe die Anwesenheit von fluglosen Riesenvögeln mit Landverbindungen gar nichts zu thun, und es genüge vollauf, wenn man eine Einwanderung der Moas und Kiwis von Norden her über Neuguinea und Nordaustralien annehme. Ein ähnlicher Standpunkt wie von Wallace wird neuerdings von Lydekker gegenüber Forbes eingenommen (47); auch er lässt die Straussvögel von Norden gleichzeitig mit Riesenschildkröten eingewandert sein. Damit sieht er sich vor die weitere, ihm räthselhafte Frage gestellt, warum denn nicht gleichzeitig mit ihnen auch placentale Säugethiere eingewandert seien.

Die geographische Beweisführung nahm aber erst eine andere Wendung mit der Vertiefung der Vogelsystematik durch eingehendere anatomische Studien auf entwicklungstheoretischer Basis. Zwei Autoren sind es vor Allem, die sich in hervorragender Weise um die Bearbeitung der Riesenvögel verdient gemacht haben. Einmal M. Fürbringer (30) durch sein für die Naturgeschichte der Vögel einzig dastehendes Werk. Wir geben seine wichtigsten Resultate über die hier vorliegenden Fragen im Folgenden wörtlich wieder (p. 1518): „Die sog. Ratitae s. Acrocoracoideae bezeichnen keine natürliche Abtheilung, sondern eine mehr oder minder künstliche Versammlung von ursprünglich heterogenen Vögeln, welche in alter Vorzeit, die einen früher, die andern später aus primitiven und noch unbekannten Flugvögeln (Carinaten) unter Reduction der Flugfähigkeit derselben hervorgegangen sind und nun in der Hauptsache nur

durch Isomorphien zusammengehalten werden. Der Begriff „Ratitae“ bezeichnet somit keine primäre genealogische Einheit, sondern eine sehr unvollkommene secundäre Convergenzanalogie, bildet somit, streng genommen, in systematischer Hinsicht nur ein provisorisches Surrogat, das schliesslich einer bessern Erkenntniss der wahren Genealogien weichen muss.“ Und p. 1111 u. ff.: „Die verschiedenen Familien der Ratiten finden sich bekanntlich über die südliche Hemisphäre zerstreut; nur *Struthio* ragt auch in den Bereich der nördlichen hinein; zugleich haben sie auch, abgesehen von dem über Afrika und Westasien verbreiteten Genus *Struthio*, ziemlich begrenzte Gebiete ..... Derselbe Process, der in sehr früher Zeit unter Reduction der Flugthätigkeit in der alten Welt *Struthio* aus einem carinatenartigen Verfahren entstehen liess, mag in der neuen Welt zur Ausbildung von *Rhea* geführt haben.“ Weiterhin (p. 1240) scheint ihm die Hypothese von Milne-Edwards, „wonach jene südlichen Inseln einstmals mit einander verbunden gewesen seien, nicht genügend gesichert und auch zur Begründung der geographischen Verbreitung der bezüglichen Rallidae nicht nothwendig“. „Zudem weichen die neuseeländischen und die mascarenischen Formen zum Theil ziemlich erheblich von einander ab, lassen also eher den Gedanken aufkommen, dass ihre speciellere Ausbildung erst nach der Isolirung beider Bezirke sich vollzogen habe. Anders steht die Sache bezüglich der von Neucaledonien, Norfolk-, Howe-, Chatham- und Macquarie-Inseln umgrenzten und Neuseeland im Centrum eingenommenen Inselgruppe, wo die hier wohnenden Gattungen *Notornis* und *Tribonyx* einen ursprünglichen Zusammenhang ziemlich wahrscheinlich machen.“

Der zweite Autor, der hier namhaft zu machen ist, ist C. W. Andrews. Er hat uns in einer Reihe kurzer und ausgezeichneter Schriften mit allen neuen Materialien bekannt gemacht, die neuerdings ans Britische Museum gelangt sind (3–13). Mit allgemeinen Schlussfolgerungen hat er bisher zurückgehalten, aber über seine Ueberzeugungen doch keinen Zweifel gelassen. Für ihn ist kein Grund vorhanden, warum nicht Riesenvögel genealogisch unabhängig von einander sollten entstanden sein. Im Anschluss an die Beschreibung der *Aepyornis*-Materialien stimmt er der von Haast-Fürbringer'schen Auffassung bei. Im Anschluss an *Diaphorapteryx* macht er geltend, dass diese Ralle und das rothe Huhn von Mauritius parallele Bildungen, an ihren heutigen Wohnorten entstanden und daher nicht als Beweise für Landverbindungen anzusprechen seien.

IV. Die historische Entwicklung der materiellen und methodischen Grundlagen.

Zur Beurtheilung der einschlägigen Materialien gehört, dass wir uns in erster Linie über ihren Umfang orientiren und namentlich auch über den Umfang, der den Autoren zu verschiedenen Zeiten zu Gebote gestanden hat. Ist auch die Artenzahl an und für sich kein Gradmesser für die Erkenntniss, so spielt sie doch in diesem Falle eine nicht zu unterschätzende Rolle. Noch wichtiger als die vielfach schwankenden Species sind aber die Gattungen, als die constantern systematischen Einheiten. Vor dem Jahre 1800 belief sich die Zahl der bekannten fluglosen und Riesenvögel auf 6 Gattungen mit 7 Arten. 1850 kannte man 18 Gattungen und 1900 ca. 40 Gattungen mit etwa 110 Arten. Der Zuwachs an bekannt gewordenen Gattungen hat sich also im Laufe des 19. Jahrhunderts versiebenfacht. Mit der Zunahme der Gattungszahl allein ist aber die Veränderung noch nicht inbegriffen, welche durch unsern tiefern Einblick in die Anatomie dieser Vögel herbeigeführt wurde. Der Zuwachs an Thatsachen, die auf deren Rechnung zu setzen sind, ist immens und nicht durch Zahlen auszudrücken. Liess man sich früher daran genügen, bloss Unterscheidungsmerkmale hervorzuheben, um eine neue Species oder Gattung zu begründen, so muss heute die Vogelosteologie darauf ausgehen, genealogische und physiologische Merkmale aus einander zu halten und zu diesem Zwecke eine Unsumme von Eigenthümlichkeiten ihres Objects abtasten. Ferner ist zu berücksichtigen, welche Formen von Riesenvögeln zuerst bekannt und für die Theorie verwendet wurden. Es sind die beiden Straussgruppen, die Emus, die Casuare und von der Mitte des Jahrhunderts an die Moas und *Aepyornis*. Neben ihnen waren allerdings schon früh die Dodos nnd der Solitär bekannt, und 1841 bewiesen Strickland und Melville (76) einwandfrei, dass sie Tauben seien. Alle jene Vögel aber, die damals als unzweifelhafte „Laufvögel" galten, waren für den Einblick in das Verhältniss von Ratiten und Carinaten die denkbar ungünstigsten Formen, weil sie auch unter den heute bekannten die allermeist specialisirten sind und daher der Zutheilung zu Carinatengruppen die allergrössten Schwierigkeiten entgegensetzen. Andrerseits sind diejenigen Ratiten, welche sich leichter den Flugvogelgruppen anschliessen lassen, erst neuerdings genauer beschrieben, in ihrer systematischen Stellung verstanden oder überhaupt bekannt geworden. Gehört somit schon die zeitliche Reihenfolge im Bekanntwerden des

Materials zu den ungünstigsten und die Forschung begreiflicher Weise durch viele Irrthümer hemmenden Factoren, so gesellen sich zu ihr, die Schwierigkeiten potenzirend, die Wendungen, welche die Methode mit sich brachte. Die ältere Thiergeographie war noch nicht von der Entwicklungslehre durchdrungen, ja in der Thiergeographie hat dieser Gedanke überhaupt einen der grössten und best begründeten Widerstände angetroffen. Die Typentheorie in der vergleichenden Anatomie und zoologischen Systematik hatte naturgemäss auch die Anwendung desselben Princips in der Thiergeographie zur Folge. Nur entsprach hier dem Begriff des Typus der Begriff der Region. Es gehört zu den Paradoxen in der Geschichte der Entwicklungslehre, dass gerade einer der eifrigsten Verfechter der Descendenz, WALLACE, dem Bedürfniss nach Statik, das in der wandelbaren Art keinen Halt mehr fand, Befriedigung schaffte, indem er, auf der Basis eines statischen und dadurch logisch dem LINNÉschen zoologischen zunächst stehenden thiergeographischen Systems, dieser Disciplin erst in weitern Kreisen Eingang schaffte. Darin lag ein ausgesprochener Rückschritt der thiergeographischen Methodik auf einen präevolutionistischen Standpunkt, ein Rückschritt auch im Vergleich zu dem ersten umfassenden, aber skizzenhaft gehaltenen Programm RÜTIMEYER's, der 10 Jahre, bevor die Thiergeographie von WALLACE erschien (1866), den ersten Versuch einer Verbreitungs-geschichte der Landthiere unternahm und damit der Idee einer evolutionistisch erfassten Thiergeographie überhaupt zum ersten Mal Ausdruck verlieh.

Seither hat sich auch die Thiergeographie immer mehr dem Evolutionismus zugewandt. Hand in Hand mit diesem Process ist auch der Begriff der Region und Subregion, wo er nicht mit einer scharfen geographischen Grenzmarke zusammenfällt, zu einer blossen Schablone heruntergesunken, die wohl noch ihre praktische Bedeutung für Unterrichts- und Museumszwecke hat, die aber naturgeschichtlich ganz unfruchtbar geworden ist. Aber wie viele Forscher noch auf dem antievolutionistischen WALLACE'schen Standpunkt geblieben sind, so lebhaft sie sich auch sonst zu der „modernen Idee" der Entwicklungslehre bekennen mögen, das wird aus unsern weitern Ausführungen deutlich werden. Und nun hatte man den Begriff des Laufvogels aus alter Zeit übernommen und weitergegeben. Er war einer der classischen Typen der Zoologie, und weil er eben nur an den extremen Formen abgeleitet war, wurde er beim Ueberhandnehmen der descendenztheoretischen Betrachtung als genealogische

Einheit zunächst unbesehen hingenommen. Unter diesem Eindruck konnte man sich gar nichts anderes denken, als dass er einen gemeinsamen Ursprung haben müsse, und so wurde denn ein Continent, der diesen Stamm erzeugt hätte, ohne Mühe hinzugedichtet. Es war noch gar keine der gewagtesten Dichtungen; will man ein drastischeres Beispiel dafür haben, was man damals unter dem Zauber einer Autorität dem wissenschaftlichen Publicum an naiver Speculation zumuthen durfte, so lese man HUXLEY's Ausführungen über *Hyperodapedon* und *Hatteria* (40). Uebrigens zeigt dieser Zusammenhang zwischen zoologischer und geographischer Typentheorie aufs schlagendste, mit welcher logischen Consequenz das Gebäude CUVIER'scher Erdgeschichte gefügt war und wie seine Grundgedanken, Typentheorie in der organischen, Katastrophentheorie in der anorganischen Natur, sich gegenseitig bedingten.

Nun hatte sich aber unterdessen auch die ornithologische Systematik unter dem Einfluss der Anatomie völlig umgestaltet, und den Markstein dieser Entwicklungsstufe bildet das FÜRBRINGER'sche Werk. An die Stelle der alten Systematik tritt die Stammesgeschichte, und an Stelle der alten Geographie ist die Verbreitungsgeschichte zu setzen. Durch diese Verschiebung des Gesichtspunkts wird der Geograph genöthigt, sich mit den anatomischen Argumenten zu befassen und sie selbständig werthen zu lernen, wenn anders seine geographischen Deductionen dem Standpunkt der Entwicklungslehre Rechnung tragen wollen.

V. Methodische Kritik der Antarktisten.

Wenn wir an die Aeusserungen der Autoren herantreten, so sind die im vorigen Abschnitt erörterten Verhältnisse zu berücksichtigen: die Zunahme des Materials, die schärfere anatomische Fassung desselben, der Ersatz von weniger geeigneten Documenten älterer Zeit durch geeignetere, die reinlichere Sonderung der Werthverhältnisse verschiedener Thierstämme für das Problem, sodann aber auch der Fortschritt der Methode von dem rein logischen Fachwerksystem zur Stammes- und Verbreitungsgeschichte. Man wird DARWIN und andern ältern Autoren in Anbetracht der Constellation dieser Factoren zu ihrer Zeit die fast biblisch klingende Darstellung des Südpolarparadieses am ehesten nachsehen dürfen. Damals herrschte noch der Glaube, dass Riesenformen an und für sich etwas Ursprüngliches und geologisch sehr Altes sein müssten. Vor DARWIN kommt dieser Glaube zum Ausdruck in der Ordnung Pachydermata von

CUVIER, und er war gewiss verzeihlich in einer Zeit, wo an allen Enden der Erde Riesenknochen entstiegen. Um so mehr, da ja diese Entdeckungen eine viel ältere Meinung bestätigten, die sich in BUFFON's Epoques ausgesprochen findet: „Il paraît que les premiers animaux terrestres et marins étaient plus grands que ceux d'aujourd'hui", eine Ansicht, deren Ursprung sich bis in die Fabelbücher zu Beginn der Neuzeit zurückverfolgen lässt.

HUTTON's Speculationen über die Urgeschichte von Neuseeland standen unter einem unmittelbaren persönlichen Eindruck, den man sich in Erinnerung rufen muss, um ihn zu verstehen. Es war die Zeit, wo in Neuseeland allerorts Moareste ausgegraben, wo nicht nur die Masse von Skeleten zu Tage gefördert wurden, die heute alle europäischen Museen zieren, sondern auch die bedeutende ökonomische Rolle erst recht klar wurde, welche diese Riesenvögel im Haushalt der Maori und der Lebewelt von Neuseeland überhaupt gespielt haben. Zwar denkt sich HUTTON die Arten der Dinornithiden nicht constant, wohl aber den Typus *Dinornis*. Das thun auch die meisten übrigen Autoren, bei denen der Gedanke daran, dass diese Riesen an Ort und Stelle entstanden sein könnten, gar nicht aufkommt, da nun einmal der Glaube, Riesen müssten in Continenten entstanden sein, inveterirt ist. Bei dem damaligen Stand der Kenntnisse und der naturgeschichtlichen Methode sind jeden Falls Meinungen, wie sie HUTTON vertrat und denen zum Theil auch WALLACE beistimmte, verständlich. Unverständlich werden sie aber bei MILNE-EDWARDS und FORBES. Ersterer hat nicht nur die Argumente VON HAAST's gegen seine Speculationen, sondern auch die ganze umfangreiche Arbeit FÜRBRINGER's ignorirt. Und doch hat FÜRBRINGER auch der geographischen Seite der Ornithologie seine volle Aufmerksamkeit angedeihen lassen. Man könnte einwenden, MILNE-EDWARDS habe so viele vogelanatomische Arbeiten geschrieben, dass er competent gewesen sei, auch ohne Kenntniss FÜRBRINGER's neben ihm sich eine wissenschaftliche Ansicht zu bilden. Aber diese Ansicht bildete sich eben nicht bei ihm, sondern er vertrat sie unverändert und ohne Auseinandersetzung mit den Einwänden der Gegner durch 30 Jahre hindurch. In wie fern er sich aber neben FÜRBRINGER stellen konnte, darüber möge man sich aus seinen Arbeiten selbst ein Urtheil bilden, aber ohne ausschliessliche Berücksichtigung ihres Quantums.

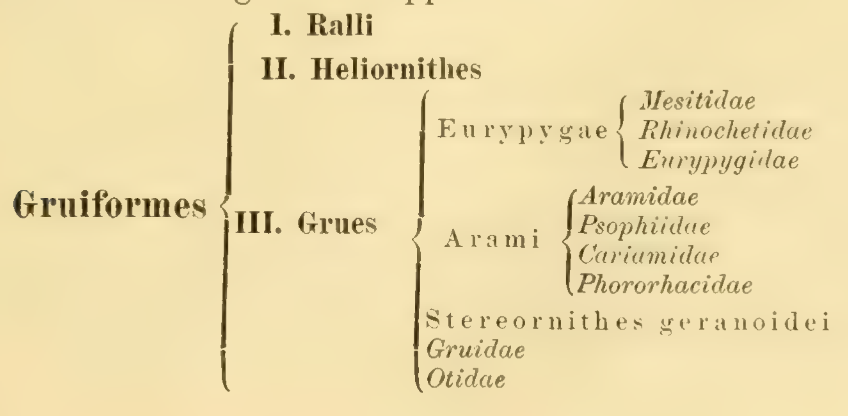
H. O. FORBES hat von vorn herein darauf verzichtet, sich auf die Anatomie der Vögel einzulassen. Nothgedrungen gab er seine Behauptung, dass *Diaphorapteryx* von *Aphanapteryx* generisch nicht

verschieden sei, auf (24). „Bei exacter Untersuchung“ erschien ihm die Aehnlichkeit zwischen den Knochen von *Aepyornis* und *Dinornis* so gross, dass, wenn die erstern in Neuseeland gefunden worden wären, sie nach seiner Ueberzeugung „zweifellos“ auf eine Art von *Dinornis* wären bezogen worden. Er wusste augenscheinlich nicht, dass von Haast auf neuseeländischem Boden 20 Jahre zuvor an dürftigen Fragmenten schon das Gegentheil von seiner Behauptung erkannt und festgestellt hatte. Auch Fürbringer's und meine Argumente existirten für ihn nicht.

In dem Mangel anatomischer Grundlagen aber liegt die Achillesferse der beiden ornithologischen Hauptvertreter des Antarktismus. Für sie existirt nur das Factum der Ortsanwesenheit eines als Species oder Genus unterscheidbaren Wesens, nicht aber seine Stammes- und Verbreitungsgeschichte. So erscheint es denn doppelt paradox, dass nach Fürbringer Milne-Edwards und gleichzeitig noch mit Andrews gerade Forbes für die Riesenvögel als Beweismittel eines antarktischen Schöpfungscentrums eintreten konnten.

V. Die ornithologischen Beweismittel.

Aus den oben angeführten chronologischen Ursachen (S. 509) gehen wir für die nachfolgende Betrachtung über die Ratiten nicht von den Laufvögeln aus, sondern von denjenigen Familien, welche neben flugfähigen Gattungen mehrere Abstufungen bis zu den eigentlich fluglosen Riesen enthalten. Es ist dies ja der Weg, den die evolutionistisch betrachtende Zoologie der Wirbelthiere überall geht, wo es ihr immer möglich ist. Fallen auch die Reihen hier lückenhafter aus als etwa bei den Hufthieren, so ist doch der Versuch zu wagen. Nur eine Gruppe von Vögeln bietet uns einstweilen hinreichende Urkunden zu solchen Speculationen; es sind die Geranomorphen (Huxley), welche die Kraniche nebst verwandten Familien einerseits und anderseits die Rallen umfassen. Ich halte mich dabei an folgende Eintheilung der Gruppe:



Hierbei bitte ich die Ausführungen FÜRBRINGER's zu berücksichtigen, wo er die Mängel einer jeden derartigen Anordnung, die keineswegs dem wirklichen Bild der Stammverwandtschaft entpricht, hervorhebt.

A. Die Rallen.

Die Rallen umfassen etwa 190 Arten in 55 Gattungen. Wir schliessen hierbei die subfossilen Formen ein und ferner die Aptornithiden. Wollten wir diese als besondere Familie betrachten, so müssten wir auch verschiedene andere anatomisch bedeutend charakterisirte Gattungen zu Familien erheben. Die Bezeichnung Ralli soll daher auch andeuten, dass hier ein durch natürliche Verwandtschaft begründeter Verband gemeint ist, der breitere anatomische Grenzen hat als man sie einer Familie zuschreibt. Die Rallen sind also eine Gruppe, die in Bezug auf Artenreichthum nicht schlecht bedacht ist, immerhin aber schon in ziemlich viele Gattungen zerfällt. Sie haben nach FÜRBRINGER ihre Blüthezeit überschritten, sind eine alte und früh verbreitete Familie, denn ihre Ueberreste finden sich in der Kreide von Nord-Amerika (*Telmatornis*) und im Parisergyps (*Gypsornis*). Ist schon die Zahl der Gattungen im Vergleich zur Artenzahl hoch, so prägt sich die Differenzirung des ganzen Stammes noch mehr darin aus, dass relativ wenige Gattungen eine höhere Artenzahl aufweisen:

39	Gattungen	umfassen	1— 2	Arten
8	„	„	3— 5	„
8	„	„	8—13	„

Sie verbreiten sich über alle Gebiete der Erde, mit Ausnahme der arktischen und antarktischen Region. Ihr Schwergewicht fällt im Allgemeinen auf die alte Welt, aber vorwiegend auf die insularen Bezirke.

Tropisch und gemässigt sind 7 Gattungen: *Rallus*, *Crex*, *Zapornia*, *Porzana*, *Ortygops*, *Gallinula*, *Fulica*.

Ausschliesslich tropisch sind 17 Gattungen: *Gymnocrex*, *Aramides*, *Megacrex*, *Habroptila*, *Himantornis*, *Rallina*, *Crecopsis*, *Oenolimnas*, *Amaurolimnas*, *Anurolimnas*, *Rallicula*, *Thyrorhina*, *Poliolimnas*, *Creciscus*, *Limnocrex*, *Amaurornis*, *Neocrex*.

Von den Tropen gravitiren nach Norden 7 Gattungen: *Castanolimnas*, *Pennula*, *Aphanolimnas*, *Porzanula*, *Limnobaenus*, *Gallicrex*, *Rougetia*. Bei der Verbreitung der hierher gehörigen Formen kommen sehr heterogene Momente in Betracht, die sie lediglich als verschobene

Tropenbewohner erscheinen lassen. *Castanolimnas* (1 Art) ist ausschliesslich andamanisch, *Pennula* (1 Art) hawaiisch, *Aphanolimnas* (1 Art) kommt nur auf der Insel Providence vor, *Porzanula* (1 Art) auf Laysan, *Rougetia* (1 Art) in Abessynien. Nur *Gallicrex* (1 Art) und *Limnobaenus* (4 Arten) folgen nach Norden den günstigen Lebensbedingungen des ostasiatischen Continentalrandes, der unter dem augenfälligen Einfluss warmer Strömungen steht. Bemerkenswerth bleibt, dass bei all diesen nordwärts verschobenen Rallen keine sich durch besondere anatomische Merkmale auszeichnet, die in der Richtung auf Fluglosigkeit oder Riesenwuchs deuteten.

Von den Tropen gravitiren nach Süden bis zum 20. Grad 6 Gattungen: *Eulabeornis*, *Tricholimnas*, *Dryolimnas*, *Canirallus*, *Corethrura*, *Pareudiastes*.

Von den Tropen gravitiren südwärts bis über den 20. Grad 18 Gattungen: *Limnopardalus*, *Hypotaenidia*, *Cabalus*, *Ocydromus*, *Aphanapteryx*, *Diaphorapteryx*, *Erythromachus*, *Neocrex*, *Tribonyx*, *Microtribonyx*, *Porphyriornis*, *Porphyriops*, *Porphyriola*, *Porphyrio*, *Notornis*, *Aptornis*, *Nesolimnas*, *Palaeolimnas*.

Von diesen 55 Gattungen entfallen 25, also etwa die Hälfte, auf enge insulare Verbreitungsgebiete, während auf continentale Verbreitungsgebiete von enger Begrenzung nur 3 kommen: *Rougetia*, *Anurolimnas* und *Himantorallus*. Auf die 40 Grade um den Aequator (nordwärts *Porzanula* eingerechnet!) entfallen von ihnen 10. Unmittelbar in die Breite des 20° südl. 5 und südlich vom 20° nochmals 10 dieser ausschliesslich auf insulare Bezirke eingeengten Gattungen. Die fluglosen und riesenwüchsigen Gattungen sind ausschliesslich südlich insular. Continental sind dagegen im Ganzen die artenreichen Gattungen.

Diese Verbreitung der Rallen, so verschieden auch die Factoren sind, die sie bedingen, lässt doch kaum einen Zweifel übrig, dass Artenarmuth, Ausbildung selbständiger Gattungen, warmes Klima und insulare Abschliessung in innigem Connex stehen. Nach Gadow (31) sind alle insularen Rallen fluglos. Wir beobachten aber auch, dass ein Theil derselben, z. B. *Fulica newtoni* auf Mauritius und die verschiedenen Arten von *Notornis* auf Neuseeland und den benachbarten Inseln Dimensionen annehmen, durch die sie alle continentalen und die meisten insularen Formen übertreffen. Auch innerhalb der Rallenfauna von Celebes übertreffen der specifisch celebensische *Oenolimnas* und der als Gattung von Celebes bis zu den Salomons-Inseln verbreitete *Gallicrex* bei weitem die Arten der continentalen

und weiter verbreiteten Familien. Bei *Diaphorapteryx* und *Aphanapteryx* ist es nicht sowohl die Grössenzunahme, welche überrascht, als der weitere Fortschritt in der Lockerung des Gefieders, wie er bei *Aphanapteryx* wenigstens in der bildlichen Darstellung zu erkennen ist (v. FRAUENFELD, 29) und wie er per analogiam auch für *Diaphorapteryx* angenommen werden muss. Endlich bildete sich unter voller Wahrung der Rallenmerkmale auf den Mascarenen eine Riesenform aus, der Géant, *Leguatia gigantea*, dessen einziges, von LÉGUAT (43) lebend gesehenes Exemplar sich mit Händen greifen liess und also fluglos war bei ca. 6 Fuss Höhe. Ebenso ist aber auch in dem andern Gebiet stärkster Specialisirung des Rallenstammes, in Neuseeland, eine subfossile Riesenform gefunden worden: *Aptornis* mit den beiden Arten *otidiformis* und *defossor*.

OWEN (63) stellte sie zunächst auf Grund unvollständiger Fragmente zu den Moas, um an vollständigerem Material alsdann ihre nahe Verwandtschuft mit *Notornis* zu behaupten. FÜRBRINGER wollte sie mit dem fluglosen Kagu von Neucaledonien in nähern Zusammenhang gebracht wissen, doch konnte ich mich auf Grund eigenen Studiums am Naturhistorischen Museum in London, wo unterdessen ein ganzes Skelet zusammengestellt wurde (8), davon überzeugen, dass keinerlei nähere Beziehungen zwischen *Aptornis* und *Rhinochetus* bestehen. OWEN bleibt mit seiner zweiten Ansicht, der auch GADOW beipflichtet, im Recht, dass *Aptornis* eine fluglose Riesenralle ist. Ob aber ein directer Anschluss derselben an *Notornis* der natürlichen Verwandtschaft entspricht oder ob uns letztere nicht nur den Weg verräth, auf dem *Aptornis* ihre Charaktere secundärer Art erworben hat, das möchte ich einstweilen dahingestellt sein lassen. Es kann erst durch sorgfältige Vergleichung der Skelete aller in Frage stehenden Formen entschieden werden.

Diese Thatsachen, so fragmentär sie auch noch sind, sprechen mit unverkennbarer Deutlichkeit für eine Stammes- und Verbreitungsgeschichte der Rallen, deren Hauptlinien wir uns etwa folgendermaassen zu denken haben: In flugfähigem Zustande verbreiteten sich die Glieder dieser Familie über die tropischen und subtropischen Gebiete, ähnlich wie etwa die Tauben heute noch. Ihre generellen Lebensgewohnheiten gestatteten ihnen, sich auch auf Inseln und Inselgruppen festzusetzen und sich zu selbständigen Formen umzubilden: diese zeigen vielfach bereits eine Entfernung von ihren Verwandten, die wir als generisch taxiren. Dabei ging das Flugvermögen verloren, das Federkleid löste sich auf. Rückbildung der Vorder-

extremität ging mit cursorischen Gewohnheiten Hand in Hand. Dazu kam Zunahme des Körpervolumens bis zu völligem Riesenwuchs, wie er uns bei *Aptornis* und *Leguatia* entgegentritt. Beachtenswerth erscheint unter allen Umständen, dass die Rallen nicht nur mit ihrer Gattungszahl nach Süden gravitiren, sondern auch mit ihren extremen Specialisten nach den beiden Brennpunkten, wo auch sonst die Ratiten am intensivsten zur Ausbildung gelangen, nach der madagassischen und der neuseeländischen Provinz hin. Von den Bedingungen ihrer Existenz und ihres Entstehens soll im Weitern noch die Rede sein. Vorerst haben wir uns nach andern Richtungen des Geranomorphenstammes umzusehen.

B. Die Kraniche.

Mit Recht hat man diese Gruppe in Untergruppen zerfällt und mehrere Familien unterschieden. Jeden Falls zeigen sie ein anderes stammesgeschichtliches Bild als die einheitlichen Rallen. Zwei artenreichen Familien, den *Gruidae* (26 Arten) und den *Otidae* (30 Arten), stehen die artenarmen, weniger voluminösen *Psophiidae* (5 Arten), *Cariamidae* (2 Arten), *Aramidae* (2 Arten), *Eurypygidae* (2 Arten), *Rhinochetidae* (1 Art) und *Mesitidae* (1 Art) gegenüber.

Ein einheitlicher Charakter der äussern Erscheinung, wie er die Rallen auch in ihren extremen Formen zusammenhält, existirt hier nicht, und man muss schon sehr weit auf anatomische Charaktere zurückgreifen, um ein einheitliches Bild dieser Gruppe zu erhalten; schliesslich bleiben keine absolut zwingenden Merkmale übrig, welche sie gemeinsam charakterisirten. In hohem Grade charakteristisch ist aber ihre geographische Verbreitung, und wenn wir auch mit gewissen Autoren annehmen würden, dass vielleicht die Trappen als „Steppenrallen" (Gadow) anzusehen sind, so ändert das nicht die Auffassung der artenarmen Familien, auf die es hier vor allem ankommt, als weitere Mitglieder des gemeinsamen Verbandes der Geranomorphen. Von diesen Familien nun sind die *Psophiidae*, *Eurypygidae*, *Cariamidae* und *Aramidae* auf Südamerika beschränkt, die *Rhinochetidae* *Mesitidae* auf Neucaledonien und Madagascar, die letztern also wiederum in die Gebiete höchster Eigenthümlichkeit der Rallen. Phylogenetisch sind diese Formen etwa folgendermaassen zu werthen. *Mesites* ist seit seiner Entdeckung durch Geoffroy St. Hilaire 1839 (32) als einer der generellsten Vogeltypen betrachtet worden. Während Gadow ihn den Turniciden nähert und mithin den Galli-

formen überhaupt einreiht, möchte ich ihn doch auf Grund der von W. A. FORBES (28) festgestellten anatomischen Charaktere, namentlich der Pterylose, nicht so weit entfernt wissen, um so mehr, da auch die Färbung des Gefieders weit gehende und daher kaum zufällige Aehnlichkeiten mit der Nestlingsfärbung von *Rhinochetus* und *Psophia* (19, 20) und *Eurypyga* (BARTLETT, 14) aufweist. Ich betrachte daher *Mesites* als Vertreter derjenigen Familie, die dem Grundstock der Limicolen, der Hühnervögel und der Rallenkranichgruppe sich am meisten nähert. Seine Conservirung in Madagascar wird durch die Analogie etwa der Lemuren deutlich illustrirt. *Rhinochetus* dürfte die nächst stehende, aber einseitig nach der Fluglosigkeit hin specialisirte Form desselben Stammes sein. Sie bildet zugleich ein prächtiges physiologisches Analogon zu Formen wie *Diaphorapteryx*, *Aphanapteryx* und *Erythromachus* unter den Rallen, denen sie zwar noch nicht im Federkleid und der Vorderextremität, wohl aber in der Rückbildung des Brustbeins völlig parallel zu stellen ist. Ihm zunächst und vielleicht noch genereller ist *Eurypyga* von Südamerika, die auch schon im Gefieder mehr von der ursprünglichen braunen Färbung beibehalten hat als *Rhinochetus*. Die Psophiiden und Cariamiden sind bereits weiter von dieser gemeinsamen Gruppe abgezweigt und verrathen nur durch anatomische Charaktere, erstere auch durch die Nestlingsfärbung, die Zugehörigkeit zu demselben Stamm, während *Aramus* bei sehr einseitiger Specialisirung einiger Organe, wie Schnabel und Beine, doch relativ viel Primitives bewahrt hat. Die beinahe universell nördlich-hemisphärisch verbreiteten *Gruidae* lassen wir, als von geringerm Belang, aus dem Spiel.

Daraus ergiebt sich, dass sich innerhalb der Kranichgruppe die alten Formen auf die südliche Hemisphäre concentriren und hier in mehr als Gattungen, in Familien, aus einander gegangen sind. Eine derselben tendirt zu Fluglosigkeit, die *Rhinochetidae*. Wo aber sind die fluglosen und riesenhaften Endglieder? Nicht im Zusammenhang mit Speculationen, sondern auf Grund anatomischer Vergleichung ist ANDREWS (9) zu dem Resultat gekommen, dass jene riesigen Pampasvögel, die AMEGHINO unter dem Namen *Phororhacus* bekannt gemacht hat, Riesen-Cariamiden seien. Und weiterhin nimmt SCOTT (71) an, dass andere, ebenfalls in den Pampas gefundene Riesenvögel, welche wenigstens einen Theil jener gattungsreichen, von MORENO und MERCERAT (56) publicirten Pampasbewohner umfassen, ebenfalls Riesen-Geranomorphen seien, die nicht mit *Phoro-*

rhacus nähere Verwandtschaft zeigen[1]). Demnach liegt hier eine eclatante Parallele zu denjenigen naturgeschichtlichen Ereignissen vor, von denen wir die Rallen betroffen sahen. Flugfähige generelle Anfangsglieder, in Reduction begriffene Mittelglieder und fluglose riesige Endglieder sind die Etappen der Entwicklung beider Stämme. Und sonderbar: die Riesenformen der Geranomorphen entwickeln sich in demjenigen Gebiete, in dem wir die Rallen nicht zu solchen Extravaganzen geneigt finden, wogegen sie in den Provinzen der Riesenrallen zurückbleiben. Neben diesem Gegensatz besteht das Gemeinsame, dass für beide Stämme es nicht der tropische Norden ist, in dem sie sich zu Riesen auswachsen, sondern der gemässigte Süden, und entsprechend der reichern Gliederung des Stammes in Familien; bei den Kranichen finden sich denn auch mindestens zwei Riesenformen, die sich unabhängig von einander ausgebildet haben.

Nun bilden aber Rallen und Kraniche nicht nur parallele, sondern auch nahe verwandte Stämme. Ihnen schliessen sich 2 Familien an, deren geographische Verbreitung und systematische Stellung nicht bedeutungslos ist. Es sind dies einmal die Heliornithiden mit ihrer discontinuirlich tropischen Verbreitung, ein Seitenzweig des Rallenstammes, der stehen geblieben und wohl eher in der Rückbildung ist, und die Turniciden, eine eigenthümliche Gruppe kleiner genereller, den Limicolen und *Mesites* sich nähernder Hühnervögel. Diese beiden Gruppen halten sich vorwiegend an die Continente und an die Strasse, welche über die grossen Sunda-Inseln führt. In ihren Verbreitungsgebieten hätten wir etwa auch den Rallen-Kranichstamm auf einem frühern phylogenetischen Stadium zu suchen, wie denn auch heute noch das Gebiet der Turniciden ungefähr der maximalen Verbreitung continentaler und flugfähiger Rallen entspricht.

C. Die jungtertiären und modernen Ratiten.

So fragmentär nun auch diese Entwicklungsbilder vom Geranomorphenstamm sind, er übertrifft an Vollständigkeit und Zusammenhang noch bei weitem andere Vogelstämme. Wir haben bereits einige Ratiten erwähnt, die zweifellos Endglieder carinater Familien sind; als solche haben zu gelten *Cnemiornis*, die fluglose Riesengans von Neuseeland, *Didus* und *Pezophaps*, die fluglosen Riesentauben, von denen ich es, nebenbei gesagt, für wahrscheinlich halte, dass sie nicht

---

1) Wir haben sie daher oben als Stereornithes geranoidei eingetragen.

derselben Unterfamilie der Tauben entstammen, wie allgemein angenommen wird (72), sondern ebenfalls durch Convergenz einander ähnlich geworden sind, ferner *Harpagornis* von Neuseeland, ein Adler, dessen Riesenwuchs recht mässig ist, ebenso wie *Palaeeudyptes*, ein Pinguin von Neuseeland, der die grössten heute lebenden Pinguine kaum wesentlich übertrifft. Für die bekanntern Ratiten fällt sogar die Beurtheilung der Zugehörigkeit zu einer Familie schwer, und die grosse, aber wohl angebrachte Vorsicht FÜRBRINGER's in der Beurtheilung ihrer speciellen Verwandtschaft könnte bei dem mit dem Gegenstande nicht näher Vertrauten Zweifel darüber erwecken, ob die allgemeine Thatsache, worin er sicher Recht hat, genügend begründet sei, wenn sich dem speciellen Nachweis solche Hindernisse in den Weg stellen. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, die Discussion der anatomischen Charaktere, welche FÜRBRINGER und GADOW vorgenommen haben, fortzusetzen. Es fragt sich jetzt nur, wie wir nach den am Geranomorphenstamm gewonnenen Anschauungen die Verbreitung des Gros der Ratiten in Zusammenhang mit ihrer Phylogenie zu beurtheilen haben.

1. Apterygidae und Diornithidae.

Am wenigsten herrschen Zweifel darüber, dass die Apterygiden und Dinornithiden noch Beziehungen zu den Rallen erkennen lassen. War dieser enorm plastische Stamm fähig, in Neuseeland *Aptornis* und *Notornis* und auf Chatham *Diaphorapteryx* und *Cabalus* zu produciren, so können ihnen auch die beiden genannten Familien an Ort und Stelle entsprungen sein. Der Annahme irgend welcher Wanderungen bedarf es dazu nicht; wohl aber haben wir uns zu denken, dass die Abtrennung vom Rallenstamm und der Uebergang zu Fluglosigkeit in weit früherer Zeit stattfand als die Abtrennung der weniger hoch differenzirten und artenärmern genannten Genera.

2. Casuaridae und Dromaeidae.

Die Casuariden und Dromaeiden stehen nach FÜRBRINGER (30, p. 1513) allen ihm bekannten Carinaten gegenüber ganz für sich und haben sich vermuthlich an einer Stelle des Vogelstammes abgezweigt, „die von den tubinaren und steganopoden Fasern weiter abliegt, aber mehr in der Nähe jenes Fasercomplexes sich befunden haben mag, der weiterhin den zum Theil durch relativ kürzere Flügel gekennzeichneten gruinen und gallinen Typen Ursprung gab." Nach der Stellung, welche nun GADOW den Turniciden giebt, scheint mir die

Annahme am wahrscheinlichsten, dass eine Verwandtschaft mit solch generellen gallino-geranomorphen Typen anzunehmen sei. Jeden Falls dürften sich Vergleichungen in dieser Richtung am ehesten lohnen; sie sind bekanntlich nie unternommen worden. *Dromornis* und *Genyornis* (77) sind wohl als specialisirte Vertreter der Emu-Casuar-Gruppe aufzufassen, wobei die Streckung und Reduction einer Zehe bei *Genyornis* wohl im Sinne einer Analogie mit den Struthioniden zu deuten ist. Mit der Systematik dieser Gruppe und ihren Beziehungen zu den übrigen Ratiten befasst sich eine neuerdings erschienene Arbeit von ROTHSCHILD u. PYCRAFT (68). Während der erste Theil die auf äussere Merkmale begründete Classification der Arten giebt, ist der anatomische Theil eine Sammlung reichen Details. Dagegen bewegt sich die Vergleichung PYCRAFT's, trotz einiger Abfindungen mit FÜRBRINGER, auf einem vor ihm üblichen Wege, indem hier gerade die umsichtige Abwägung der Summen von Merkmalen innerhalb der zu vergleichenden Formen, wie sie FÜRBRINGER und GADOW überzeugend verwenden, gänzlich fehlt und die ganze Vergleichung sich nach der Richtung bewegt, Aehnlichkeiten zwischen den verschiedenen Ratiten in verwandtschaftlichem Sinne auszubeuten, also gerade FÜRBRINGER's berechtigten und wohl begründeten Ansichten entgegengesetzt. Andrerseits fehlt gerade die Vergleichung nach den Carinaten hin, bei denen am ehesten unter den Ratiten im engern Sinne für die Casuare (mit Einschluss der Emus) die Anknüpfungspunkte zu suchen wären. Wohl nur ein Missverständniss ist es, wenn PYCRAFT GADOW mit sich darüber einig glaubt, dass die Ratiten eine monophyletische Gruppe seien (p. 266). Ich lese bei GADOW das Gegentheil (p. 101 u. 102).

Irgend einen Beweis, dass sich nicht die Dinornithiden aus gemeinsamer Wurzel mit den Casuariden entwickelt hätten, giebt es wohl kaum. Ich möchte also auch für diese Ansicht, besonders in Anbetracht der Existenz von *Dromornis*, Spielraum lassen, halte sie aber nicht für zwingend.

3. Aepyornithidae.

Eine eigenthümliche Vis inertiae macht sich bei den Autoren in Hinsicht auf die Beurtheilung der Aepyornithiden geltend. Es war ein entschiedenes Verdienst von MILNE-EDWARDS und GRANDIDIER, dass sie die Aehnlichkeiten der ihnen bekannten spärlichen Extremitätenknochen und Wirbel von *Aepyornis* mit *Dinornis* in so fern betonten, als sie gegen die Einreihung von *Aepyornis* zu den *Dididae* (BONAPARTE) und gar zu den Accipitres (BIANCONI) Stellung nahmen.

Speciell die Ausführungen BIANCONI's (15) entbehrten jeder Wissenschaftlichkeit und waren nicht einmal auf die geringste Zuthat seinerseits an das discutirbare Material begründet. Daher berührt es so merkwürdig, dass vier dieser Schriften in den Literaturangaben des Handbuchs von v. ZITTEL (81) figuriren, während andrerseits die Arbeit v. HAAST's (34), deren Inhalt S. 506 berührt wurde, ebenso wenig wie die Ausführungen FÜRBRINGER's in diesem Punkt Berücksichtigung finden. HAECKEL nimmt in der Natürlichen Schöpfungsgeschichte (36) von 1868 noch an, dass die straussartigen Laufvögel einheitlich aus den Flugvögeln hervorgegangen oder, wenn HUXLEY Recht habe, aus den Dinosauriern als Uebergangsformen zwischen diesen und den Flugvögeln einzuschalten seien. In der Systematischen Phylogenie (1895) hat er seine Ansichten über die Ratiten zwar im Sinne FÜRBRINGER's modificirt, doch bezeichnet er im Anschluss an die Dinornithiden die Aepyornithiden als „wohl den letztern [nämlich den Dinornithiden] am nächsten verwandt" (37, p. 417). Er steht also in Bezug auf ihre Auffassung noch nicht auf dem Standpunkt v. HAAST's und FÜRBRINGER's, trotzdem unterdessen ihre Position durch die neuen Materialien des Berliner Museums (18) bedeutend verstärkt war. Nachdem nun noch durch F. MAJOR die ersten ganzen Skelete von *Aepyornis* nach London gebracht worden waren, stimmte auch ANDREWS unsern Ansichten zu (3, 4, 5, 12). Das hinderte freilich A. SMITH WOODWARD nicht, in seinem Lehrbuch der Paläontologie der Wirbelthiere (73) die *Aepyornithidae* als wahrscheinlich nächst verwandt mit den *Dinornithidae* hinzustellen, ja gar noch mit den Apterygiden, mit denen sie überhaupt keinerlei Berührungspunkte haben. Und damit noch nicht genug: auch PYCRAFT lässt ohne Discussion unserer Argumente die *Dinornithidae* und *Aepyornithidae* aus derselben Stelle seines mehr als problematischen Stammbaums der Vögel entspringen und geht in seinem Text über die zahlreichen, von uns vieren namhaft gemachten, tief einschneidenden Differenzen, die die HAAST-FÜRBRINGER'sche Ansicht von dem Verhältniss beider Familien vollauf bestätigen, stillschweigend hinweg (vergl. auch WOLTERSTORFF, 80).

Dem gegenüber ist die weitgehende Verschiedenheit im Bau beider Familien aufs Neue zu betonen, und sie ist denn auch für die Verbreitungsgeschichte von Bedeutung. Wären die Dinornithiden und Aepyornithiden verwandt, so würde dieser Umstand für ein gemeinsames Verbreitungscentrum sprechen. Da

sie es aber nicht sind, so spricht ihre oberflächliche Aehnlichkeit um so mehr für analoge Bedingungen der Existenz resp. der Umbildung aus Carinaten.

Im Anschluss an eine Ankündigung neuer *Aepyornis*-Funde haben Milne-Edwards und Grandidier von weitern madagassischen Ratiten berichtet, die sie als 3 Arten der Gattung *Müllerornis* beschreiben. Andrews (4) ist der Ansicht, dass die eine derselben zu einer besondern Gattung *Flacourtia* zu erheben sei, da sie stämmigere Extremitätenknochen besitze als die 2 andern *Müllerornis*-Arten, die nach Milne-Edwards, und wie ich mich aus eigner Anschauung überzeugen konnte, äusserlich so schlank wie Casuarknochen sind. Wie weit nun diese Ueberreste wirklich mit Casuaren übereinstimmen, lässt sich bei dem Mangel einer eingehenden Beschreibung nicht entscheiden. Da auch ein *Dromaeus siwalensis* von Lydekker (45) beschrieben ist, ist die Möglichkeit offen, dass die Casuariden ursprünglich den Südrand von Eurasia bewohnten und aus einander wichen, die einen nach Madacasgar, die andern nach Neuguinea und Nordaustralien. Ich will sogar gern offen lassen, dass auch die Aepyornithiden in Madagascar sich aus ihnen mögen entwickelt haben, wie vielleicht auch in Neuseeland die Moas (18). Doch ist auch hier Vorsicht am Platz und die andere Möglichkeit ebenfalls zuzugeben, dass nämlich ebensowohl Müllerornithen, Flacourtien und Aepyornithen drei genetisch von einander unabhängige Endformengruppen sein können. Besitzen doch auch die Mascarenen in *Didus, Pezophaps* und *Leguatia* eine solche Trias von Ratiten auf viel kleinerm Raum beisammen.

4. Die Verwandtschaft der Aepyornithiden, Müllerornithiden und Struthioniden.

Weniger leicht, als festzustellen, dass die Aepyornithiden mit den Dinornithiden nicht verwandt sind, fällt es, ihre genealogische Zugehörigkeit anzugeben. Am meisten springen gemeinsame Charaktere mit den Casuariden hervor; dabei ist aber zu berücksichtigen, dass in allen Fällen der Ratiten die specialisirtere Gruppe sich einer generellen unter allen Umständen annähert, auch wenn beide doch aus verschiedenen Zweigen eines grössern Stammes hervorgegangen sind. So wird sich auch a priori *Aptornis Notornis* mehr nähern als *Ocydromus*, ohne dass indess darin ein Grund für speciellere Verwandtschaft zu erblicken wäre. Ich habe auch seiner Zeit hervor-

gehoben, dass eine Reihe von Merkmalen die Aepyornithiden mit den Struthioniden verbinden, und es ist dem nicht widersprochen worden. Damals waren die Müllerornithiden noch gar nicht bekannt. Andrews hat noch keine Meinung in dieser Richtung geäussert. Es mag nun verfrüht erscheinen, hier mich auszusprechen. Wären die riesigen Materialien, die vor bald 10 Jahren nach Europa gekommen sind, nicht in den Museen von Paris und London unbearbeitet und unbearbeitbar festgelegt und wäre nicht auf weitere 10 Jahre hinaus keine sorgfältige Veröffentlichung derselben zu erwarten, so würde ich mich auch eines Urtheils enthalten. Mir scheinen nach dem gegenwärtig Publicirten folgende Möglichkeiten offen. Entweder sind die Müllerornithiden Verwandte der Casuariden oder ganz selbständige madagassische Formen. Im erstern Falle würden sie für die später eingetretene discontinuirliche Verbreitung einer ursprünglich südeurasiatischen Familie von Ratiten sprechen, im letztern Falle, dem mir wahrscheinlichern, für die Bildung analoger Riesenformen von gruin-gallinem Typus in Madagascar, wie in Neuguinea und Australien. Die Müllerornithiden können Charaktere besitzen, die sie als ältere Stammformen der Aepyornithiden erscheinen lassen, so gut wie dies für die Beziehungen zwischen Casuariden und Dinornithiden offen zu lassen ist. In diesem Falle können sie aber auch die Familie der zweizehigen Strausse erzeugt haben, gerade so wie die Casuariden *Genyornis*. Auf diese Weise würden die Uebereinstimmungen zwischen Struthioniden und Aepyornithiden eine Erklärung finden. Es wäre alsdann anzunehmen, dass die Strausse ursprünglich in Madagascar oder von Müllerornithiden aus entstanden wären, die das afrikanische Festland erreicht und sich dort erst specialisirt hätten. Jeden Falls ist bei dem vollständigen Mangel an ratiten Mitgliedern in der sonst so reichen afrikanischen Vogelwelt die Entstehung der Strausse ein Ereigniss, das an ganz eigenartige Verhältnisse gebunden war. Warum sollte auch Madagascar von Afrika stets nur empfangen und nicht auch einmal den Continent beschenkt haben? Das Vordringen der Strausse wäre dann in der Richtung nach Norden hin erfolgt, wo sie ihr heutiges Verbreitungsgebiet bis an die Ufer des nördlichen ägäischen Meeres und an die Siwaliks also um ein Beträchtliches überschritten hätten. Sollten sich dagegen nicht diese anatomischen Beziehungen zwischen Strauss und *Müllerornis* erhärten lassen, so ist immer noch die Möglichkeit vorhanden, dass aus der erst angenommenen südeurasiatischen, den Casuariden verwandten Ratitengruppe der Strauss hervorgegangen

sei und ebenfalls erst secundär, aber von entgegengesetzter Seite sein heutiges Verbreitungsgebiet bezogen habe. Seltsam bleibt jeden Falls die weite continentale Ausbreitung dieser Familie, aber sie ist eine Ausnahme im Vergleich zu der anderer Ratiten.

5. Die Rheiden.

Was die Rheiden betrifft, so sind die Autoren darin einig, dass sie die am wenigsten specialisirten grössern Ratiten sind. Eine nähere Verwandtschaft mit den Dinornithiden hat noch Niemand behauptet, und doch müsste eine solche gerade dann am ehesten angenommen werden, wenn man die Verbreitung der Ratiten durch antarktische Landverbindungen erklären will, da ja die Verbindung Neuseeland-Südamerika die am meisten plausible ist. Auch ihr heutiges Verbreitungsgebiet ist ein continentales. In so fern stimmen sie mit den Straussen überein, ohne dass darin ein Grund für einstigen Zusammenhang beider Gebiete oder für phylogenetische Gemeinschaft zu erblicken wäre.

D. Die alttertiären und prätertiären Ratiten.

Abgesehen von den patagonischen Riesenvögeln, zu deren eocäner Herkunft wir noch ein Fragezeichen setzen möchten, ist eine ganze Reihe von Ratitenüberresten aus dem Eocän, der Kreide, ja vielleicht sogar aus dem Jura bekannt. In leidlichem Erhaltungszustand sind jedoch nur *Gastornis* (44) und *Hesperornis* (50) bekannt, jener ein wahrscheinlich anseriner Riesenvogel aus dem Eocän des Nordwestens Europas, dieser ein ratiter Colymbo-Podicipide aus der mittlern Kreide von Kansas. Für die Phylogenie der Vögel beweisen beide, nur die bekannten Resultate erweiternd, dass auch diese zwei Familien Riesenformen gebildet haben; in Verbindung mit den übrigen einzelnen Ratitenknochen: *Dasornis*, *Macrornis*, *Megalornis*, *Diatryma* und *Barornis* — und falls die Deutung von *Laopteryx* als einem Ratitenknochen richtig ist — dass seit den ältesten Zeiten, aus denen wir Vögel kennen, der Process der Umbildung flugfähiger in fluglose Riesenvögel stattgefunden hat.

Das Vorkommen all dieser Ratiten hat aber auch eine verbreitungsgeschichtliche Bedeutung. Sie beweisen, dass solche Formen, die wir ja heute ausschliesslich an südlich-hemisphärische Entwicklungscentren gebunden sehen, einst auch der nördlichen nicht fremd waren. Ob sie damals der südlichen ebenso fehlten wie heute der

nördlichen, ist nicht zu entscheiden, aber höchst unwahrscheinlich. Endlich besagt ihr Vorkommen, für sich allein betrachtet, gar nichts über den Grund ihres Vorkommens. Denn ihre Fundorte können ebenso wohl Erhaltungsgebiete und brauchen nicht ihre Entstehungsgebiete gewesen zu sein.

VII. Die Bedingungen für die Entstehung der Ratiten.

Auf Grund dieser stammes- und verbreitungsgeschichtlichen Uebersicht wird man leicht zur Ueberzeugung kommen, dass einmal die Schwierigkeiten, die sich der Deutung der Laufvögel entgegenstellen, aus Mängeln des Materials und der Methode entsprungen sind. Dass ferner die meisten Thatsachen für und keine gegen eine polyphyletische Zusammensetzung der Laufvögel sprechen. Dass insbesondere der Geranomorphenstamm, naturgeschichtlich verfolgt, mit Evidenz für diese Auffassung spricht. Als geographisches Facit ist zu bezeichnen, dass nicht nur keine Continente für das Entstehen der Riesenformen erforderlich sind, sondern augenscheinlich Inseln; dass besonders diejenigen Insularbezirke, deren Rallen-Kranich-Bevölkerung so sonderbare Transmutationen durchgemacht hat, gleichzeitig die Orte maximaler Entfaltung von extremen Ratitenformen sind: Neuseeland, Madagascar, Patagonien. Da nun also an einen genetischen Zusammenhang der verschiedenen Riesenvögel unter sich nicht mehr zu denken ist, muss ein anderer einheitlicher Grund für ihre Aehnlichkeit zu finden sein. Und so handelt es sich darum, diesen Bedingungen für Fluglosigkeit und Riesenwuchs nachzuforschen.

Auf den ersten Blick scheint die gegenwärtige Verbreitung der Laufvögel keinerlei bestimmte Anhaltspunkte für Annahme ähnlicher Bedingungen darzubieten. Neben den continental verbreiteten Struthioniden, Rheiden und Stereornithiden finden sich die continental-insularen Casuare und Emus und die insularen Dinornithiden, Aepyornithiden, Müllerornithiden. Früher war man geneigt, die afrikanischen und amerikanischen Strausse als Prototype der Ratiten zu nehmen, und so fand man denn den Schluss ganz selbstverständlich: sie sind für zwei Continente die charakteristischen Riesenvogelfamilien, also sind die Riesenformen der Vögel an Continente gebunden, und von diesem Obersatz aus deducirte man auch: also müssen die insularen Ratiten einst continental gewesen sein. Man war in dieser geradlinigen Denkweise so befangen, dass man lieber mit Continenten jonglirte, wie etwa Hutton, anstatt der Frage nachzugehen, wie sich

die heutigen Ratiten unter dem Gesichtspunkte der Stammes- und Verbreitungsgeschichte ausnehmen. In so fern als daher die Raumbedingungen in Betracht kommen, werden wir wohl besser thun, das Gegentheil jener Anschauungen für richtig anzusehen, nämlich dass insulare Abschliessung eine Hauptbedingung nicht nur für Neubildung von Arten und Gattungen, sondern auch für die ganze Kette von anatomischen Veränderungen sei, die allmählich zu Fluglosigkeit und Riesenwuchs führten. Das geht nicht nur aus der Geschichte des Rallenstammes hervor, sondern das Gebundensein an Inseln auch bei Riesenformen anderer Familien, wo uns die Zwischenglieder fehlen, spricht aufs Deutlichste für diese Annahme. Dem scheint nun aber die gegenwärtige Verbreitung der amerikanischen, afrikanischen und neuholländischen Strausse zu widersprechen. Aber dieser Widerspruch hebt sich, sobald wir auch den stammesgeschichtlichen Entwicklungszustand dieser Gruppen an der Artenzahl messen. Die Struthioniden zählen 4, die Rheiden 4, die Dromaei 3, die Casuarii 7 Species (letztere sogar 20 Subspecies nach Rothschild). Für die fossilen Dinornithiden giebt Hutton 26 Species an, für die Aepyornithiden zählt man deren 9. Dabei fällt ins Gewicht dass der Speciesbestimmung an fossilen Formen mehr Hindernisse erwachsen und dass daher die letztgenannten Gruppen wohl als noch artenreicher taxirt werden dürfen. Daraus erhellt, dass im Vergleich zu den insularen Ratitenfamilien die continentalen artenarm sind, ja dass ziemlich genau die Artenzahl in umgekehrter Proportion zur Grösse der Wohngebiete steht. Somit spricht die Verbreitung der continentalen Ratiten eher dafür, dass auf den Continenten nicht die Bedingungen vorliegen, welche zur Entstehung der Ratiten führten, sondern dass sie ausschliesslich auf die Inselwelt entfallen. Wir haben daher zu unterscheiden, ob ein Gebiet Entstehungsherd ist oder nur Erhaltungsgebiet und demnach die heutigen Verbreitungsgebiete der continentalen Strausse als Erhaltungsgebiete zu betrachten. Dem kommt denn auch die Thatsache zu Hülfe, dass gerade diesen ausgedehntesten Wohngebieten von Ratiten nur je ein artenarmer Typus angehört, während auf den Inseln sich nicht nur die Arten, sondern auch die Typen flugloser Riesenvögel häufen.

Wie reimt sich nun aber das Vorkommen einer Masse von subfossilen Riesenvögeln in Patagonien mit der Annahme eines gesetz-

mässigen Zusammenhangs zwischen Entstehung der Ratiten und insularer Abschliessung? Hierbei scheint mir zum Mindesten auffallend, dass ausserhalb Patagoniens in Südamerika noch keine Reste von allen andern südamerikanischen Riesenvögeln gefunden worden sind. Gerade bei diesen Objecten aber kann man nicht wie bei unscheinbaren den geringen Grad des Durchforschtseins ins Feld führen. Erregen doch diese Ueberreste Neugier und Phantasie aufs Höchste und entziehen sich dadurch weniger leicht der Entdeckung als irgend welche andere Fossilien. Es scheint vielmehr, dass Patagonien wenigstens zeitweise ähnliche Lebensbedingungen dargeboten habe wie etwa Neuseeland, und auch das Vorkommen von *Meiolania* daselbst spricht nebenbei hierfür.

Es würde der Complicirtheit des Naturgeschehens widersprechen, wollte man aber allein in der insularen Abschliessung die Bedingung für Fluglosigkeit und Riesenwuchs erblicken.

Wahrscheinlich kommen noch andere günstige Localverhältnisse, so zweifellos die Abwesenheit von gewissen Feinden und Concurrenten hinzu, um so merkwürdige Producte zu Stande kommen zu lassen, und ferner Bedingungen, vielleicht auch zeitlicher Art, welche die Bevorzugung der südlichen Hemisphäre erklären. Man wird aber gut thun, die äussern Bedingungen und ihren Einfluss auf den Organismus sich nicht zu einfach auszumalen.

Aus den Bedingungen allein lässt sich jeden Falls keine hinreichende Erklärung für das stammesgeschichtliche Phänomen der Umwandlung eines Carinaten in einen Ratiten gewinnen. Ein ungelöster Rest bleibt auch hier übrig, wie ja überall, wo man den Zusammenhang zwischen Formveränderungen eines Organismus und seiner Aussenwelt verfolgt. Es ist die Disposition eines Stammes, auf Bedingungen mit Veränderungen in seiner Entwicklung zu antworten. Und für diese haben wir so wenig eine Erklärung wie für die Irritabilität oder den Chemotropismus der Zelle oder eines niedern Organismus. Wir müssen uns hier einfach mit Constatirung der Thatsache begnügen, dass eben nur an gewissen labilen Stellen ein Vogelstamm auf diese äussern Bedingungen und ihre Combinationen reagirt, an andern aber nicht mehr oder noch nicht. So wird erst verständlich, warum diese Bedingungen nicht zwingende sind, sondern bloss mögliche. So auch erhält die Thatsache ihre Erklärung, dass neben extremen Endgliedern des gruin-gallinen Typus wie den Riesenvögeln von Madagascar auch ein genereller Typus wie *Mesites* sich in demselben Gebiet halten

und mit ihm sich eine Summe ursprünglicher Merkmale erhalten konnten, neben denen sich nur einige, durch ihre Einfachheit fast komisch anmuthende Specialitäten ausgebildet haben, wie die weissbraunen Nackenbänder beim Männchen dieses Vogels. Ebenso wird man unter Berücksichtigung der Eigenthümlichkeit verschiedener Stämme, die sich auch in der Verschiedenheit der Reaction ausdrückt, begreifen, dass gewisse Formen bei gewissen Körperdimensionen Halt machen und das Fliegen nebst der Cohärenz des Federkleides aufgeben, ohne indess zum Riesenwuchs überzugehen, so ***Apteryx***, ***Diaphorapteryx***, ***Aphanapteryx***, ***Erythromachus***, ***Ocydromus***, ***Cabalus*** unter den Rallen und ***Rhinochetus*** unter den Kranichen. Ja, dieselben Bedingungen können auch geradezu entgegengesetzte Wirkungen zur Folge haben, je nach der Beschaffenheit der Thierstämme, auf welche sie stossen. Während nicht nur ausser den Vögeln die Schildkröten interessante Perspectiven in dem Zusammenhang zwischen insularer Abschliessung und Riesenwuchs eröffnen, hat insulare Abschliessung auf manche Säugethiere so eingewirkt, dass ihre Körperdimensionen abnahmen, so auf die Elephanten die Cernirung auf die tyrrhenischen Inseln, während andrerseits bisher Riesenlemuren nur aus Madagascar bekannt sind und hier sich zu solch gewaltigen Formen ausgebildet haben wie nirgends in den grossen Continenten, in denen Lemuren vorkommen (49). Ich denke mir auch die Wirkung insularer Abschliessung nicht als eine andauernde, sondern mehr als eine einmalige, die mit einer Transmutation in der Stammesgeschichte des von ihr betroffenen Vogels zusammentraf. Wird das physiologische Gleichgewicht eines so stark angespannten Organismus gestört, so ist die erste Folge das Aufgeben einer unnöthigen Function und des zugehörigen Organs, in diesem Fall des Fluges und seiner Organe. Ist einmal diese Störung vorhanden, so wirkt sie mit unerbitterlicher Nothwendigkeit weiter und hat die andern morphologischen Erscheinungen zur Folge. Warum aber gerade Riesenwuchs eintreten muss und warum nicht die Specialisirung mit Endformen wie den Apterygiden Halt macht, dafür ist absolut kein Grund ersichtlich. Es ist, als ob dem Typus des Vogels keine andere Entwicklungsbahn mehr übrig bleibe als diese Sackgasse, nachdem er auf seine werthvollste Function, den Flug, verzichtet hat. Er wird zum Monstrum, zur Missbildung an seinem Stamm. Wir schliessen hiermit unsere Uebersicht der ornithologischen Documente ab und gehen daran, die Schlüsse zu ziehen, die sich aus ihnen für die Lehre vom antarktischen Schöpfungscentrum ergeben.

VIII. Der Werth der Riesenvögel für die Lehre vom antarktischen Schöpfungscentrum.

So lange man eine einheitliche Gruppe, die „Laufvögel", aus einem Theil der fluglosen Riesenvögel machte oder sie gar noch, wie dies von verschiedenen Seiten geschehen ist (Mivart, C. Vogt, Wiedersheim), direct von den Dinosauriern ableitete und ihnen den Umweg durch die Flugvögel schenkte, so lange stützte man mit dem systematischen Irrthum den geographischen, dass sie auch an einem gemeinsamen Centrum müssten entstanden sein und sich von da ausgebreitet haben. Dem gegenüber nehmen wir nur beschränkte Wanderungen an und zwar nur für die in die Continente eindringenden Ratiten, nachdem sie auf Inseln entstanden sind, wo wir die meisten Ratiten im weitern Sinne entstehen sahen. Dann bedarf es auch nicht der Annahme Cuvier'scher Katastrophen oder jener Manöver, wie sie Hutton der neuseeländischen Provinz zumuthet, sondern mässiger temporärer Landverbindungen, wie sie auch vom Standpunkt der Säugethiergeschichte ohnedies angenommen werden müssen. Und wenn wir uns vorstellen, dass die Entstehung der Mehrzahl derselben ein relativ spätes Ereigniss sei, dass aber auch die Transmutation ziemlich rasch vor sich gegangen sei, dann ist von Seiten der Vogelverbreitung kein Grund gegen die Annahme vorhanden, dass die Continente und Inselbezirke, welche in Betracht kommen, seit längerer Zeit im Ganzen eine der heutigen ziemlich ähnliche Configuration besessen haben. Dann bedarf es auch keines antarktischen Continents mehr, um die Verbreitung der südlich-hemisphärischen Vogelwelt zu erklären.

Und nun vergegenwärtige man sich auch die Consequenzen einer Annahme jenes Continents für die Vogelfauna sowohl wie für die Configuration der an ihrem Import betheiligten Continente. Um an Afrika den Strauss, an Madagascar seine Riesenvögel abzugeben, müsste dieser Continent seine Riesenzunge von Enderby-Land aus über jene Tiefen ausgestreckt haben, welche die Valdivia-Expedition (78) auf ca. 30 Breitegrade hin zu 4000—5500 m bestimmte. Einmal genügte aber dieses Ereigniss nicht, denn die Strausse sind in den Augen der Antarktisten nicht, wie in unsern, mit den madagassischen Riesenvögeln verwandt, sondern die letztern stimmen ja für sie kaum unterscheidbar mit den Moas und Casuaren überein. Die Madagascarbrücke muss sich also dann wieder aus diesem Grunde

zu derselben Zeit gebildet haben wie die dritte, nämlich die nach Neuseeland. Merkwürdig, dass gerade diese Provinz nöthig hatte, die Dinornithiden von auswärts zu beziehen, da doch an Ort und Stelle sich einmal eine Riesenralle (*Aptornis*) so hoch specialisirte, dass man sie Anfangs zu den Dinornithiden stellte, zweitens eine Riesengans sich bildete (*Cnemiornis*) und so viele andere Vögel nach Fluglosigkeit und Riesenwuchs tendirten. Wie dem antarktischen Continent das Kunststück gelang, die Casuare und Emus in ihr Gebiet zu prakticiren, ohne dass die geringsten Spuren davon in Neuseeland angetroffen werden, hat man uns bisher verschwiegen. Es bleibt nichts übrig, als dass der allmächtige antarktische Continent mit seinem Kautschukrand ihretwegen eine besondere fünfte Brücke neben Neuseeland vorbei nach Südaustralien gebildet hat. Wie sollten sonst gerade sie, die generellsten unter den besser bekannten Laufvögeln, die vom Südpol allerentferntesten Gebiete erreicht haben? Man muss sich die Summe von dicken Unwahrscheinlichkeiten vergegenwärtigen, womit da operirt wird. Und sollte man sich daran stossen, wenn wir zur Behandlung dieser Speculationen nicht mehr den trocknen Ernst finden, so möge man sich nochmals in Erinnerung rufen, mit welcher Frivolität von den Vertretern dieser Hirngespinste die Resultate sorgfältiger anatomischer Untersuchungen und umsichtiger Erwägungen, namentlich Fürbringer's, ignorirt worden sind.

Eine Möglichkeit antarktischer Landverbindung freilich wollen wir nicht nur nicht bestreiten, sondern mit unserer Zustimmung nicht zurückhalten. Es betrifft dies die Verbindung Neuseeland-Südamerika. Die Beweise, welche zu ihren Gunsten vorliegen, sind ganz andrer Qualität als die für den antarktischen Ursprung der Riesenvögel. Wallace, Jhering, Moreno, Smith-Woodward, Plate, C. Burckhardt haben durch verschiedenartige Gründe eine solche Landverbindung zu wahrscheinlich gemacht, als dass nicht der weitern Entwicklung dieser Hypothese mit Spannung müsste entgegen gesehen werden. Aber die Annahme einer solchen Brücke ist nicht identisch mit der, dass sie zwei Strahlen eines Schöpfungscentrums bilden sollen, und wenn diese Verbindung zeitweise zu Wanderungen benutzt wurde, so ist das noch nicht für irgend welche Riesenvögel erwiesen. Kaum zwei andere Laufvogelgruppen stehen sich ferner als die Dinornithiden und Rheiden, und wenn die weitern Funde an Riesenvögeln in Patagonien nicht mit Evidenz neusee-

ländische Formen zu Tage fördern, so wird dadurch bewiesen, dass die Riesenvögel jene Brücke sicher nicht benutzt haben.

Aus alledem ergiebt sich als endgültiges Resultat, dass die Riesenvögel der südlichen Hemisphäre nicht als ein Beweismittel für einen einstmaligen antarktischen Continent können betrachtet werden.

Was die übrigen Documente, die zu Gunsten eines solchen sprechen sollen, betrifft, so bin ich nicht in der Lage, sie einer ähnlichen Controle zu unterziehen. Nur eine Randbemerkung über die floristischen möge hier kurz Erwähnung finden. Entgegen J. D. Hooker und seinem Schwiegersohn Th. Dyer, der von Blanford ins Feld geführt wird, erklärte mir W. A. Schimper unmittelbar vor seinem Tode ausdrücklich, dass seine Studien über die antarktische Flora ihn mit aller Bestimmtheit zu Ansichten gebracht hätten, die der Annahme eines antarktischen Schöpfungscentrums vollständig widersprechen. Er ermächtigte mich auch, dies als seine Ansicht im Zusammenhang mit meinen Forschungen am Congress der schweizerischen geographischen Gesellschaften, der im September 1901 in Zürich tagte, auszusprechen.

Hiermit sind wir am Ende unserer Untersuchung angelangt. Es mag scheinen, dass ihr vorwiegend negatives Resultat einen solchen Aufwand an Einzelheiten nicht rechtfertige. Wenn man aber bedenkt, wie complicirt die geographische Seite des Problems ist, so wird man auch zugeben, dass da, wo es gelingt, einen Factor, wie in unserm Fall die Riesenvögel, zu eliminiren, doch ein Fortschritt erzielt sei. Andrerseits ist zu hoffen, dass die über die Untersuchungen hinweg von Lehrbuch zu Lehrbuch sich fortschleppenden zoologischen Urtheile nach und nach beseitigt werden können und dass auch der Ornithologie durch phylogenetische und verbreitungsgeschichtliche Studien neue Fragen und Aufgaben erwachsen.

Literaturverzeichniss.

1) Ameghino, Fl., Contribucion al conocimento de los Mamiferos fosiles de la Republica Argentina, in: Act. Acad. nac. Cordoba, 1889.

2) Andrews, C. W., Note on a new species of Aepyornis, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 1, 1894.

3) —, On some remains of Aepyornis in the British Museum (Nat. Hist.), in: Proc. zool. Soc. London, 1894.

4) —, On some remains of Aepyornis in the Hon. Walter Rothschild's Museum at Tring, in: Novit. zool., V. 2, 1895.

5) —, On the skull, sternum and shoulder-girdle of Aepyornis, in: Ibis, 1896.

6) —, Note on the skeleton of Diaphorapteryx hawkinsi, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 3, 1896.

7) —, On the extinct birds of the Chatham Islands. Part 1: The osteology of Diaphorapteryx hawkinsi, in: Novit. zool., V. 3, 1896.

8) —, Note on the skeleton of Aptornis defossor, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 3, 1896.

9) —, Remarks on the Stereornithes, in: Ibis, 1896.

10) —, On a complete skeleton of Megalapteryx tenuipes, in: Novit. zool., V. 4, 1897.

11) —, On some fossil remains of Carinate birds from Central Madagascar, in: Ibis, 1897.

12) —, Note on a complete skeleton of Aepyornis from Madagascar, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 4, 1897.

13) —, Note on a nearly complete skeleton of Dinornis maximus, ibid. (Dec. 4) V. 4, 1899.

14) Bartlett, A. D., Notes on the breeding of several species of birds in the Society's Gardens, in: Proc. zool. Soc. London, 1866.

15) Bianconi, G., Recherches sur l'Epyornis maximus, in: Ann. Sc. nat., (5) V. 3, 1865 sowie 6 Arbeiten in: Mem. Accad. Bologna, 1862—73.

16) Blanford, W. T., Presidential Address. Anniversary of the Geological Society, in: Quart. Journ. geol. Soc., 1890.

17) Burckhardt, Carl, Traces géologiques d'un ancien continent pacifique, in: Rev. Museo La Plata, V. 10, 1900.

18) Burckhardt, Rud., Ueber Aepyornis, in: Paläont. Abh., V. 6, Heft 2, 1893.
19) —, Der Nestling von Rhinochetus jubatus, in: Nova Acta Acad. Leop.-Carol., V. 77, 1900.
20) —, Der Nestling von Psophia crepitans und das Jugendkleid von Rhinochetus jubatus, ibid. V. 79, 1901.
21) Buffon, Epoques de la nature, Paris 1787.
22) Darwin, Ch., Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl, 5. Aufl., 1872.
23) Forbes, H. O., Preliminary notice of additions to the extinct arc-fauna of New Zealand, in: Trans. New Zeal. Inst., V. 24, 1891.
24) —, Diaphorapteryx, in: Bull. Brit. ornithol. Club, No. 4, 1892.
25) —, The Moas of New Zealand, in: Nat. Sc., V. 2, 1892.
26) —, The Chatham Islands, their relation to a former southern continent, in: „Supplementary Papers“ Roy. geogr. Soc., V. 3, 1893.
27) —, Note on the Aphanapteryx of Mauritius and of the Chatham Islands, in: Ann. Mag. nat. Hist. (6) V. 12, 1893.
28) —, Description of the pterylosis of Mesites, with remarks on the position of that genus, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.
29) v. Frauenfeld, Neu aufgefundene Abbildung der Dronte etc., Wien 1868.
30) Fürbringer, M., Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, 1888.
31) Gadow, H., Vögel, System. Theil, in: Bronn, Class. Ordn., V. 6, Abth. 3, 1893.
32) Geoffroy St. Hilaire, J., Notice sur trois nouveaux genres d'oiseaux de Madagascar, in: Rev. Mag. Zool.. 1839.
33) v. Haast, J., Notes on Harpagornis moorei, in: Trans. New Zeal. Inst., V. 4, 1871.
34) —, Presidential address of the Philosophical Institute of Canterbury, ibid. V. 6, 1873.
35) —, Remarks on the extinct birds of New Zealand, in: Ibis, 1874.
36) Häckel, E., Natürliche Schöpfungsgeschichte, Berlin 1868.
37) —, Systematische Phylogenie der Wirbelthiere, V. 3, 1895.
38) Hamilton, A., On the genus Aptornis, in: Trans. New Zeal. Inst., V. 24, 1891.
39) Hutton, F. W., On the geographical relations of the New Zealand fauna, ibid. V. 5, 1872.
40) Huxley, Th., On Hyperodapedon, in: Quart. Journ. geol. Soc., 1869.
41) v. Jhering, H., On the ancient relations between New Zealand and South America, in: Trans. New Zeal. Inst., V. 24, 1891.
42) —, Die Najaden von San Paolo und die geographische Verbreitung der Süsswasser-Faunen von Südamerika, in: Arch. Naturg., Jg. 59, V. 1, 1893.
43) The voyage of François Léguat, Hackluyt Society London, 1891.
44) Lemoine, V., Recherches sur la oiseaux fossiles de Rheims, 1878/81.

45) Lydekker, R., Sivalik Birds, in: Mém. geol. Surv. East India, (10) V. 3.
46) —, Catalogue of the fossil birds of the British Museum, 1891.
47) —, Die geologische Entwicklung und geographische Verbreitung der Säugethiere, 1837.
48) Lyell, Ch., Principles of geology, 1830.
49) Major, Forsyth C. J., Summary of extinct Primates from Madagascar, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 7, 1900.
50) Marsh, O., Odontornithes, New Haven 1880.
51) Milne-Edwards, A., Recherches anatomiques et paléontologiques pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France, Paris 1867—72.
52) —, Sur les affinités zoologiques de l'Aphanapteryx, in: Ann. Sc. nat., (5) Zool. V. 10, 1868.
53) — et Grandidier, Nouvelles observations sur les caractères zoologiques et les affinités naturelles de l'Aepyornis de Madagascar, ibid. (5) V. 12, 1869.
54) — —, Observations sur l'Aepyornis de Madagascar, in: CR. Acad. Sc. Paris, V. 118, 1894.
55) —, Sur les resemblances qui existent entre la faune des Iles Mascareignes et celle de certaines îles de l'Océan Pacifique austral, in: Ann. Sc. nat., (8) Zool., V. 2, 1896.
56) Moreno, F. P. y Mercerat, A., in: Anales de Museo de La Plata, 1891. Catalogo de los Pájaros fosiles de la Republica Argentina.
57) —, Note on the discovery of Miolania and of Glossotherium in Patagonia, in: Geol. Mag. (Dec. 4) V. 6, 1899.
58) Neumayr, M., Erdgeschichte, 1887.
59) Newton, A., A Didine bird of the Island of Bourbon, in: Trans. zool. Soc. London, V. 6, 1867.
60) Newton, A. and E., On the osteology of the Solitaire, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 159, 1869.
61) Newton, E. and Gadow, H., On additional bones of the Dodo and other extinct birds of Mauritius obtained by Mr. Théodore Sauzier, in: Trans. zool. Soc. London, V. 13, 1893.
62) Osborn, H. F., Correlation between tertiary Mammal horizons of Europe and America. An introduction to the more exact investigation of tertiary zoogeography, in: Ann. New York Acad. Sc., V. 13, 1900,
63) Owen, R., Memoirs on the extinct wingless birds of New Zealand, with an appendix of those in England, Australia etc., London 1878.
64) —, On the sternum of Notornis and sternal characters, in: Proc. zool. Soc. London, 1882.
65) Parker, T. J., On the cranial osteology, classification and phylogeny of the Dinornithidae, in: Trans. zool. Soc. London, V. 13, 1895.
66) Plate, L., Ueber Cyclostomen der südlichen Halbkugel, in: Tagebl. 5. intern. Zool.-Congr. Berlin, 1901.

67) Rothschild, W., The genus Apteryx, in: Novit. zool., V. 6, 1899.
68) —, A Monograph of the genus Casuarius, with a dissertation on the morphology and phylogeny of the Palaeognathae and Neognathae. By W. P. Pycraft, in: Trans. zool. Soc. London, V. 15, Part 5, 1900.
69) Rütimeyer, L. Gesammelte kleine Schriften, Basel 1898.
70) Schlegel, H., On extinct gigantic birds of the Mascarene Islands, in: Ibis, 1866.
71) Scott, W. B., in: Rep. Brit. Assoc. Advancem. Sc., Bradford 1900.
72) Sharpe, R. B., Catalogue of the birds in the British Museum, V. 23, 1894 u. V. 27, 1895.
73) Smith-Woodward, Outlines of Vertebrate Palaeontology, Cambridge 1898.
74) —, On some extinct Reptiles of Patagonia, in: Proc. zool. Soc. London, 1901.
75) Stoll, O., Zur Zoogeographie der landbewohnenden Wirbellosen, Basel 1897.
76) Stirling, E. C. and A. H. C. Zeitz, Description of the bones of the leg and foot of Genyornis newtoni, in: Trans. Roy. Soc. Australia, V. 20, 1896.
77) Strickland, H. E. and Melville, A. G., The Dodo and its kindred, London 1848.
78) Die deutsche Tiefsee-Expedition 1898/99, Reisebericht, Berlin 1899.
79) Wallace, A. R., Island Life, London 1880.
80) Woltersdorff, W., Ueber ausgestorbene Riesenvögel, Stuttgart 1900.
81) v. Zittel, K. A., Handbuch der Paläontologie, V. 3, 1887—90.

Bryozoen,

während der schwedischen Expeditionen 1898 und 1899 unter Leitung von Professor A. G. Nathorst und 1900 unter Leitung von Conservator G. Kolthoff gesammelt.

Von

K. A. Andersson in Upsala.

Hierzu Tafel 30.

Im Folgenden habe ich Literaturangaben nur dann geliefert, wenn es für die Identificirung und meine Bemerkungen nöthig war. Die Zahlen hinter dem Verfassernamen weisen auf die Nummern in dem Literaturverzeichniss hin.

Fam. *Bicellariidae.*

Bugula murrayana Johnst.

Von dieser Species liegen mir zahlreiche Exemplare vor, von denen mehrere der Varietät *fruticosa* Pack. angehören. Die Trennung dieser von der Hauptform scheint mir aber sehr unhaltbar. Es waren nämlich viele Uebergangsformen vorhanden. Colonien mit 4—8 Zoöcien in jeder Querreihe, aber nur mit einem Paar von Borsten waren nicht selten. Ich habe auch Exemplare mit nur 3 Zoöcien neben einander, aber mit 4 Borsten an der äussern und 3 an der innern Seite gefunden. Uebrigens kann die Zahl der Borsten in derselben Colonie sehr variiren.

Diese Art ist im nördlichen Eismeer sehr gewöhnlich und kommt auf Sand- und Steinboden mit Algen in einer Tiefe von 5—300 m vor; alle drei Expeditionen haben reichliches Material mitgebracht.

Bugula quadridentata Smitt.

Smitt (16, III), p. 292 u. 351, tab. 18, fig. 25, 26.

Diese *Bugula* ist von *B. murrayana* so abweichend, dass sie als

eine eigne Species betrachtet werden muss. Die Zoöcien sind niemals mehr als 2 neben einander, und ihr Basaltheil ist stark verlängert.

Oöcien habe ich mehrmals wahrgenommen. Sie sind denen bei *B. murrayana* ähnlich. Auch Avicularien habe ich einige Male gefunden. Ihr Platz weicht von dem bei *B. murrayana* ab. Sie sitzen an der Frontalseite in der Mitte zwischen dem untern Rand der Area und dem untern Ende des Zoöciums, während sie bei *B. murrayana* dicht neben dem untern Rand der Area sitzen. Ihre Form ist dieselbe wie bei *B. murrayana*, sie sind aber kleiner.

Fundort: Ost-Grönland, Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm (Exp. 1900).

Von Kerguelen und den Heard-Inseln beschreibt BUSK [1]) eine neue *Bugula*-Art, *B. longessima*, welche mit *B. quadridentata* so grosse Uebereinstimmung zeigt, dass es mir nicht unmöglich scheint, dass beide dieselbe Species sind.

Kinetoskias arborescens KOR. et DAN.

Kinetoskias arborescens KOR. et DAN. (7), p. 36.
Bugulu umbella SMITT (16, III), p. 107, tab. 12, fig. 9—14.

Wenige Exemplare aus Grönland.

Verbreitung: Karisches Meer (LEVINSEN), Spitzbergen (SMITT), nördliches Norwegen (NORDGAARD).

Fundort: 22° 33' W. Long., 70° 10' N. Lat., 23—25 m, Lehm, 2 Exemplare (Exp. 1899).

Fam. *Flustridae.*

Flustra membranaceo-truncata SMITT.

SMITT (16, III), p. 358 u. 376, tab. 20, fig. 6—8.

Die Zoöcien sind mit 6—8 lateralen und 2—3 distalen „Rosettenplatten“ versehen, die Avicularien mit 3 lateralen und 2—3 distalen. Jede „Rosettenplatte“ hat nur einen einzigen, ziemlich grossen Porus.

Von dieser Species, die im arktischen Meer sehr gewöhnlich ist, haben die drei schwedischen Expeditionen zahlreiche Exemplare mitgebracht.

Fundort: 10° O. Long., 79° 10' N. Lat., 60 m, Bergboden; Ost-Grönland: Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm; Mackenzie-Bucht (nördlich von Franz Josefs-Fjord), 12—100 m, Schlamm.

---

1) Report on the Polyzoa collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, Zoology, V. 10, p. 42, tab. 31, fig. 7.

Flustra abyssicola M. Sars.

Flustra abyssicola Sars (13), p. 19, tab. 2, fig. 25—30.
Biflustra „ Smitt (18), p. 16.
Flustra „ Nordgaard (11, I), p. 16; (12) p. 8.
„ *separata* Waters, Report on the Polyzoa collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, Zool., V. 31, p. 38, tab. 1, fig. 9.

Die Verbindung zwischen den Zoöcien und zwischen den Zoöcien und Avicularien ist von derjenigen bei *F. membranaceo-truncata* ganz verschieden. Bei *F. abyssicola* haben die Zoöcien 4, selten 5 laterale „Rosettenplatten“, von denen 1—3 obere mit mehreren Poren versehen sind, die übrigen nur mit einem Porus. Die distale Zoöcienwand hat eine Reihe von etwa 13 Poren. Die Avicularien haben 5, bisweilen 6 laterale Rosettenplatten, welche immer mit mehreren Poren versehen sind, und am Basaltheil der distalen Wand eine Reihe von etwa 18 Poren. Jede Zoöcienwand, die an ein Avicularium grenzt, hat „Rosettenplatten“ mit nur einem Porus.

Sars sagt in seiner Beschreibung, dass das Polypid 24 Tentakel habe, aber ich habe an Schnitten immer 27 gefunden.

Verbreitung: Lofoten, 120—300 Fad. (Sars), Karisches Meer, 130 Fad. (Smitt), Finmarken, 282 m, südlich und westlich von Spitzbergen, 349—475 m (Nordgaard). Aus Nova Scotia, 85 Fad., beschreibt Waters diese Species als *F. separata.*

Fundort: Jan Mayen, 1275 m, 17° 16′ W. Long., 74° 52′ N. Lat., 350 m, Lehmschlamm mit kleinen Steinen (Exp. 1899); 10° O. Long., 79° 20′ N. Lat. 100 m, Steine; Ost-Grönland: Franz Josefs-Fjord, 200—300 m; Mackenzie-Bucht, 100 m, Schlamm (Exp. 1900). Sie ist nur in kleinen Colonien oder Bruchstücken mitgebracht worden.

Fam. *Membraniporidae.*

Membranipora spinifera Johnst.

Membranipora spinifera Hincks (3), p. 149, tab. 19, fig. 1.

Eine Kruste aus König Karls-Land rechne ich zu dieser Species, obgleich nur 10 Stacheln am Rande des Zoöciums vorhanden sind, welche nur wenig über die Area gebogen sind. Eine Kalklamelle in der Area aber fehlt ganz, und der Avicularstachel ist nicht gelenkt. Das Exemplar scheint zwischen *M. spinifera* und Hincks' *M. cymbaeformis* (2, p. 110) eine Mittelstellung einzunehmen.

Verbreitung: Barents-See (Vigelius), Franz Josefs-Land (Waters), England und Frankreich.

Fundort: König Karls-Land, 14—16 m, Sand- und Lehmboden mit Steinen und Algen (Exp. 1898).

Fam. *Cribilinidae.*

Cribilina punctata Hassall *var. watersi n. var.*

Cribilina punctata Waters (23), p. 62, tab. 8, fig. 22.

Waters liefert eine Figur seiner Exemplare von *C. punctata* aus Franz Josefs-Land. Diese weicht sehr von Hincks' Abbildungen britischer Exemplare ab. Die von mir untersuchten Colonien stimmen vollkommen mit Waters' Figur überein. Die Oöcien waren sehr klein, mit weiten Oeffnungen, was am meisten charakteristisch ist. Bisweilen ist der Mundrand mit 2 Stacheln versehen, welche dicht neben einander stehen, während die südlichere Form gewöhnlich 4—5 Stacheln hat. Es scheint mir wahrscheinlich, dass die von Waters abgebildete Colonie eine arktische Varietät repräsentirt.

Smitt erwähnt *C. punctata* aus dem Karischen Meer (17) und von der Halbinsel Kola (19), Lorenz von Jan Mayen und Nordgaard von zwei Stationen südlich von Spitzbergen, aber sie geben nichts über das Aussehen derselben an.

Fundort: 1 Exemplar auf *Crisia denticulata*, 13° 18' O. Long., 75° 58' N. Lat., 350 m, grauer Lehm (Exp. 1898); 2 Colonien auf einer Wurmröhre und einem Hydroiden aus Ost-Grönland, 18° 40' W. Long., 74° 30' N. Lat., 80—100 m, Schlamm- und Steinboden (Exp. 1900).

Fam. *Microporellidae.*

? *Microporella ciliata* Pallas. (Fig. 1.)

Microporella ciliata Hincks (3), p. 206, tab. 28, fig. 1—8.

Der mediane Porus ist sehr klein, und in ältern Zoöcien wird er oft beinahe kreisrund. Meine Exemplare weichen von der gewöhnlichen *M. ciliata* durch die Form der Avicularien ab. Diese, die nur selten vorhanden sind, sind nämlich oval. Da mir nur 2 Colonien vorliegen, habe ich sie von *M. ciliata* nicht unterscheiden wollen.

Fundort: Spitzbergen, Recherche-Bay, 98 m, Steinboden mit graublauem Lehm, auf einem Stein (Exp. 1898).

Microporella impressa Audouin.

Microporella impressa Hincks (3), p. 214, tab. 26, fig. 9—11.

Der mediane Porus ist ziemlich gross und sein innerer Rand hat

zahlreiche Zähnchen. Avicularien, die bei dieser Art vorher nicht bekannt waren, sind oft vorhanden. Gewöhnlich sitzt ein Avicularium mit dreieckiger Mandibel an einer Seite des Zooeciums.

Verbreitung: Diese Species, welche im Mittelmeer, bei Frankreich, England und Norwegen vorkommt, ist bisher erst einmal im arktischen Meer, nämlich bei Finmarken (NORDGAARD, 11, I) gefunden worden.

Fundort: Spitzbergen, Recherche-Bay, 98 m, Steinboden mit graublauem Lehm, auf einem Stein (Exp. 1898).

Fam. *Myriozoidae.*

? ***Schizoporella unicornis*** JOHNST. *f. ansata* JOHNST.

Mollia vulgaris f. ansata SMITT (16, IV), p. 15 u. 104, tab. 25, fig. 80.
Schizoporella unicornis f. ansata HINCKS (3), p. 239, tab. 35, fig. 3.

Auf einem *Buccinum* fand ich eine Kruste, die diese Form sein dürfte. Die Frontalseite der Zoöcien ist mit deutlichen Querleisten versehen, die gegen die Scheidewände senkrecht verlaufen und in der Mitte der Frontalseite beinahe zusammenstossen. SMITT sagt auch (p. 105), dass eine Andeutung solcher Leisten vorhanden sein könne. Die Bestimmung meines Exemplares wird auch durch den Mangel an Avicularien und Oöcien erschwert.

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steine (Exp. 1900).

Schizoporella linearis HASS.

Escarella linearis f. 1 SMITT (16, IV), p. 13 u. 95, tab. 24, fig. 68—69.
Schizoporella linearis HINCKS (3), p. 247, tab. 24, fig. 1 u. tab. 38, fig. 5—10.

Einige Krusten auf einer Ascidie. Der Mündungsrand entbehrt immer der Stacheln. Die Zoöcien von gewöhnlicher Form waren niemals mit Oöcien versehen. Kleine Avicularien konnte ich nicht wahrnehmen, bisweilen aber war ein ziemlich grosses vorhanden.

S. linearis ist aus Finmarken bekannt (SMITT, NORDGAARD), übrigens aus dem arktischen Meer nicht mit Gewissheit. Interessant ist, dass sie auch bei Queen Charlotte-Islands vorkommt (HINCKS).

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steine (Exp. 1900).

Schizoporella crustacea SMITT.

Myriozoum crustaceum SMITT (16, IV), p. 18 u. 114, tab. 25, fig. 88—91.
Schizoporella crustacea LORENZ (9), p. 87, tab. 7, fig. 2.

Von dieser Species sagt LORENZ, dass die Avicularien nach oben gerichtet seien; SMITT's Zeichnungen aber zeigen, dass sie nach unten gerichtet sind. An allen meinen Exemplaren sind sie abwärts gerichtet.

Von *S. crustacea*, die nur arktisch ist und von St. Lawrence bis zum Karischen Meer verbreitet ist, hat die Exp. 1900 zahlreiche Krusten, auf Ascidien wachsend, von Spitzbergen (Eisfjord, 10—80 m, Steine; Kingsbay, 10–30 m, Steine und Sand mit Laminarien) erbeutet.

Fam. *Escharidae.*

Lepralia spatulifera SMITT.

Lepralia spatulifera SMITT (16, IV), p. 20 u. 124, tab. 26, fig. 94—98.
Microporella spatulifera WATERS (23), p. 87, tab. 12, fig. 6.

WATERS zieht diese Species zum Genus *Microporella*, weil die Mündungen der Zoöcien halbkreisförmig seien und weil er an der Frontalseite mehrerer Zoöcien einen Porus gesehen habe. Bei den von mir untersuchten Colonien konnte ich niemals einen Porus beobachten, und die Mündungen hatten die für das Genus *Lepralia* bezeichnende Form. Deswegen kann ich diese Art nicht zu *Microporella* stellen.

SMITT, der das primäre Zoöcium beschreibt, sagt (p. 127), dass er bei diesem keine Stacheln wahrnehmen konnte. Bei 2 Colonien, an denen ich das Primärzoöcium studiren konnte, hatte das eine 7 und das andere 9 Stacheln. Erst bei dem 2. Zoöcium fängt der mediane, proximale Stachel an, seine eigenthümliche, keulenförmige Form zu erhalten. Einige Mal habe ich 2ästige Stacheln gesehen.

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steine, einige Krusten auf Ascidien (Exp. 1900); 25° 20′ O. Long., 80° 45′ N. Lat., 60—70 m, Steinboden mit Korallinen, eine Kruste auf einer Alge (Exp. 1898).

Lepralia vitrea LORENZ. (Fig. 2).

Lepralia vitrea LORENZ (9), p. 89, tab. 7, fig. 4—5.

Auf einer *Balanus*-Schale fand ich eine weissglänzende Kruste, die mit der von LORENZ aus Jan Mayen beschriebenen *L. vitrea* identisch ist.

In seiner Beschreibung sagt LORENZ, dass der obere Mundrand 3 Porencanälchen habe. Diese sind aber Zeichen von abgefallenen Borsten. Die jungen Zoöcien sind nämlich am obern Mundrand mit 3 oder 4 langen, schmalen Borsten versehen, welche bald abfallen. An jeder Seide der Zoöcienmündung befindet sich ein stumpfes Zähnchen, das besonders an jüngern Zoöcien sehr leicht wahrzunehmen ist.

Die von HINCKS aus Queen Charlotte-Islands beschriebene *L. nitescens* steht dieser Species sehr nahe.

L. vitrea ist vorher nur einmal erbeutet, nämlich bei Jan Mayen (LORENZ). Die Expedition 1900 hat eine Colonie von einer Station westlich von Spitzbergen (10° O. Long., 79° 10' N. Lat., 60 m, Steinboden) mitgebracht.

Lepralia reticulato-punctata HINCKS.

Escarella porifera f. edentata SMITT (16, IV), p. 9, tab. 24, fig. 39.
Lepralia reticulato-punctata HINCKS (2), p. 103, tab. 10, fig. 3—4.
Smittia „ „ BIDENKAP (1), p. 623.

Avicularien und Oöcien sind gewöhnlich vorhanden. Wie die Zeichnungen von SMITT und HINCKS zeigen und auch LEVINSEN erwähnt (p. 319), ist die Richtung der Avicularien sehr wechselnd. Theils sind sie nach unten, theils quer gerichtet. An den von mir untersuchten Colonien bestand in Hinsicht auf die Richtung der Avicularien eine bestimmte Regelmässigkeit. Das Avicularium ist nämlich immer nach unten gerichtet, wenn das nächst ältere Zoöcium nicht mit einem Oöcium versehen ist. Hat es ein Oöcium, so reicht dieses so hoch an das nächst jüngere Zoöcium, dass das Avicularium nicht Platz hat, sich nach unten zu richten, sondern es musste sich quer legen. Dieses Verhältniss tritt bei allen meinen Exemplaren sehr deutlich hervor.

Verbreitung: Karisches Meer (LEVINSEN), Spitzbergen (SMITT, BIDENKAP), Labrador (HINCKS).

Fundort: 24° 25' O. Long., 75° 49' N. Lat., 80 m, Bergboden (Exp. 1898); Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steinboden, Ost-Grönland (18° 15' W. Long., 74° 35' N. Lat.), 150 m, Schlamm und Steine (Exp. 1900). Alle Exemplare auf Hydroiden.

Porella plana HINCKS.

Porella skenei f. plana HINCKS (6, I), p. 221, tab. 14, fig. 6.
„ *plana* WATERS (23), p. 79, tab. 11, fig. 11—13.

Von dieser, vorher nur zweimal gefundenen Species habe ich einige Colonien erhalten. Das Zoarium ist verästelt, von weisser Farbe und mit seinen zusammengedrückten Aesten gleicht es sehr *P. compressa*. Avicularien waren zahlreich vorhanden, bisweilen 3 an jeder Seite der Zoöcienmündung.

Verbreitung: St. Lawrence, 90 Fad. (HINCKS), Franz Josefs-Land, 130 Fad. (WATERS).

Fundort: 14° 28' O. Long., 79° 47' N. Lat., 140 m, Steinboden mit Rothalgen (Exp. 1898), 21° 10' W. Long., 71° 35' N. Lat., 260 m, Steine und Schlamm (Exp. 1899).

Porella concinna BUSK.

Auf einigen Schwämmen aus Ost-Grönland fand ich einige Exemplare, die einer von HINCKS (6, II, p. 428, tab. 21, fig. 4) aus St. Lawrence beschriebenen Varietät entsprechen. Die Zoöcien haben das für *P. concinna* gewöhnliche Aussehen, aber die ganze Frontalseite ist von zahlreichen, ziemlich grossen Poren durchbohrt. NORMAN hat diese Varietät als eine neue Species unter dem Namen *P. bella* aufgestellt (10, II, p. 125). Da man aber weiss, dass die Poren in ihrem Auftreten sehr variiren können, scheint mir dies unbegründet zu sein. Diese Form ist auch aus Queen Charlotte-Islands bekannt (HINCKS).

Fundort: 18° 40' W. Long., 74° 30' N. Lat., 80—100 m, 18° 15' W. Long., 74° 35' N. Lat., 135 m, 19° 20' W. Long., 73° 55' N. Lat., 150 m, Schlamm und Steine (Exp. 1900).

Smittia reticulata MACGILL.

Escarella legentili f. typica SMITT (16, IV), p. 10 u. 81, tab. 24. fig. 50—52.
Smittia reticulata HINCKS (3), p. 346, tab. 48, fig. 1—5.

Von dieser Species, die vorher nicht nördlicher als bei Bergen (NORDGAARD) gefunden ist, liegt mir eine Kruste aus dem arktischen Meer vor.

Fundort: 24° 25' O. Long., 75° 49' N. Lat., 80 m (Exp. 1898).

Smittia reticulata MACGILL *var.*

Escarella reticulata LEVINSEN (8), p. 319.
Smittia „ BIDENKAP (1), p. 622, tab. 22, fig. 3.

Aus Ost-Grönland hat die Expedition 1900 einige Colonien erbeutet, die mit der von LEVINSEN und BIDENKAP beschriebenen Form von *S. reticulata* übereinstimmen.

Es scheint mir zweckmässig, diese Form als eine distincte Varietät von *S. reticulata* zu bezeichnen, von welcher sie durch die Richtung der Avicularien und die undurchbohrten Oöcien constant abweicht.

Verbreitung: Karisches Meer (LEVINSEN), Ost-Spitzbergen (BIDENKAP).

Fundort: 18° 40' W. Long., 74° 30' N. Lat., 80—100 m, Schlamm

und Steine; 19° 20′ W. Long., 73° 55′ N. Lat., 150 m, Schlamm. Alle Exemplare auf Hydroiden.

Smittia arctica Norman. (Fig. 3.)

Escarella porifera f. majuscula et minuscula Smitt (16, IV), p. 9 u. 73, tab. 24, fig. 33—38.
Smittia arctica Norman (10, II), p. 128.

Norman hat Smitt's *E. porifera f. majuscula* und *minuscula* unter dem Namen *Smittia arctica* von *S. landsborovii* geschieden, hauptsächlich weil die Oöcien der Poren entbehren und mit eigenthümlichen Suturen versehen sind. Nach der Aufzeichnung von Lorenz über seine Exemplare von *S. landsborovii* aus Jan Mayen scheinen sie mit *S. arctica* identisch zu sein. Dies gilt auch für Levinsen's Exemplare aus dem Karischen Meer.

Auf einer Ascidie beobachtete ich einige Krusten, die *S. arctica* sein dürften. Die Form des Aviculariums ist jedoch etwas abweichend. Die Mandibel ist nämlich dreieckig. Die Zoöcien sind auch breiter als gewöhnlich.

Verbreitung: Sie ist rein arktisch und kommt vom Karischen Meer bis nach Ost-Grönland vor.

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steine (Exp. 1900).

Smittia trispinosa Johnst. *var. arborea* Levinsen.

Smittia trispinosa var. arborea Levinsen (8), p. 320.
„ „ „ „ Bidenkap (1), p. 623.
„ „ „ „ Nordgaard (12), p. 13.
„ „ „ *lamellosa* (part.) Waters (23), p. 88.

Das Zoarium, welches eine beträchtliche Grösse erreichen kann, besteht aus stark verzweigten Röhren, die mit einander anastomosiren können, und es erhält dadurch ein sehr verwickeltes Aussehen. Elliptische Avicularien sind höchstens 2 auf jedem Zoöcium vorhanden, aber sie fehlen oft. Grosse, spitze Avicularien, wie auch Oöcien konnte ich nur selten beobachten.

Verbreitung: Karisches Meer, 44—89 Fad. (Levinsen), Ost-Spitzbergen (Bidenkap); zwischen Norwegen und Spitzbergen, 235—360 m; nördliches Norwegen (Nordgaard); Franz Josefs-Land, 13 Fad. (Waters).

Fundort: 13° 18′ O. Long., 75° 58′ N. Lat., 350 m, grauer Lehm (Exp. 1898); 26° 38′ W. Long., 72° 43′ N. Lat., 30—60 m, Schlamm (Exp. 1899); Ost-Grönland, Mackenzie-Bucht, 12—35 m, Schlamm,

wenige Exemplare; 18° 40′ W. Long., 74° 30′ N. Lat., 80—100 m, Schlamm und Steine, zahlreiche Exemplare (Exp. 1900).

Smittia palmata M. Sars. (Fig. 4.)

? *Flustra solida* Stimpson (21), p. 19, fig. 12.
Escara palmata Sars (15), p. 146.
Escarella „ Smitt (16, IV), p. 10 u. 77, tab. 24, fig. 42—46.
Flustra solida Hincks (4), p. 282, tab. 15, fig. 2—3.
Escarella palmata Levinsen (8), p. 318, tab. 27, fig. 3.
„ „ Lorenz (9), p. 91.
Flustra solida Hincks (6, III), p. 149, tab. 8, fig. 1.
Pseudoflustra solida Bidenkap (1), p. 618.
„ *palmata* Waters (23), p. 71, tab. 8, fig. 7—9.
Smittia palmata Nordgaard (12), p. 12.

Von dieser Species, deren systematische Stellung sehr bestritten ist, liegen mir zahlreiche Exemplare vor. Unter meinem Material habe ich nebst der gewöhnlichen Form eine sehr interessante Varietät gefunden.

Smittia palmata M. Sars *var. sinuosa n. var.* (Fig. 5.)

Diese Varietät gehört ohne Zweifel zum Genus *Smittia.* Die Zoöcien haben eine primäre und eine secundäre Mundöffnung. Die letztere hat vollkommen das für die Gattung *Smittia* charakteristische Aussehen. Der Proximalrand der primären Mündung ist mit einem deutlichen, viereckigen Zahn versehen, und an jüngern Zoöcien kann man auch an den Proximalecken der primären Mündung einen kleinen Zahn wahrnehmen. Das Peristom älterer Zoöcien erhebt sich deutlich und bildet eine secundäre Mündung. Von den Distalenden desselben geht an jeder Seite eine kleine Leiste über die Frontalseite der Oöcien, und beide stossen in der Mitte beinahe zusammen. An dem Proximalrande hat das Peristom einen grossen Sinus, unterhalb dessen das grosse Avicularium sitzt. Uebrigens stimmt diese Varietät mit der Hauptform vollkommen überein. Die Colonie wächst auf dieselbe Weise, und Zoöcien, Oöcien und Avicularien haben dieselbe Gestalt.

Waters erwähnt, dass ein von ihm untersuchtes Exemplar von *S. palmata* das Peristom an den Seiten etwas aufgerichtet hätte. Dasselbe habe ich auch an mehreren Zoöcien von der Hauptform beobachtet. Auch hier ziehen dann kleine Leisten vom Peristom ein wenig auf die Vorderseite der Oöcien hin (Fig. 4). An den Enden des Proximalrandes ist ein stumpfes Zähnchen vorhanden wie bei der Varietät.

Der hauptsächliche Unterschied zwischen der Hauptform und der Varietät ist folglich, dass die letztere einen Zahn am Proximalrande der Mündung hat und dass das Peristom stark aufgerichtet ist. Der letztere Unterschied ist von geringerer Bedeutung, da auch die Hauptform bisweilen das Peristom an den Seiten etwas aufgerichtet haben kann. Daher hielt ich die neue Form nur für eine Varietät. Da diese nun eine typische Species von *Smittia* repräsentirt, scheint es mir zweifellos, dass auch die Hauptform zu dieser Gattung gerechnet werden muss.

Da die systematische Stellung von *S. palmata* sehr unsicher gewesen ist, hat sie verschiedene Namen erhalten. Stimpson, der sie zuerst erwähnt, aber keine genügende Beschreibung giebt, nennt sie *Flustra solida*. M. Sars, der Erste, welcher sie vollständig beschreibt, giebt ihr den Namen *Escara palmata*. Smitt stellt sie zu der Gattung *Escarella*, die dem Genus *Smittia* entspricht. Bidenkap bildet für sie ein neues Genus, *Pseudoflustra*. Neuerdings hat Nordgaard sie zu *Smittia* gerechnet. Nach dem oben Angeführten muss ich ihm darin folgen. Da Sars sie zum ersten Mal genügend beschreibt, nehme ich seinen Speciesnamen *palmata* auf.

Verbreitung: *S. palmata* ist nur arktisch und kommt vom Karischen Meer bis nach Grönland und St. Lawrence in ziemlich grosser Tiefe, gewöhnlich auf Lehmboden, vor.

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 175 m, dunkelbrauner Lehm [Hauptform und Varietät], 27° 30′ O. Long., 77° 25′ N. Lat., 160 m, gelbbrauner Lehm [Hauptform], 13° 18′ O. Long., 75° 58′ N. Lat., 350 m, grauer Lehm [Hauptform und Varietät] (Exp. 1898); 8° 38′ W. Long., 71° 12′ N. Lat., 1275 m, grauer Lehm [Hauptform], König Oskar-Fjord, 125 m, Schlamm mit kleinen Steinen und Sand [Hauptform], 0° 37′ O. Long., 62° 15′ N. Lat., 670 m, Schlamm mit Kies [Varietät] (Exp. 1899); Franz Josefs-Fjord, 220 m, Lehm [Hauptform und Varietät] (Exp. 1900).

Mucronella jacksoni Waters.

Mucronella coccinea Bidenkap (1), p. 624, tab. 25, fig. 5—6.
Smittia jacksoni Waters (23), p. 87, tab. 12, fig. 18.

Diese Species wurde von Bidenkap beschrieben, aber er rechnete sie zu *M. coccinea*. Waters hat sie mit Recht von dieser geschieden und ihr den Speciesnamen *jacksoni* gegeben. Da er die Gattung *Mucronella* mit *Smittia* vereinigt, nennt er sie *Smittia jacksoni*.

Verbreitung: Ost-Spitzbergen, 5—70 Fad. (BIDENKAP), Franz Josefs-Land, 115, 130 Fad. (WATERS).

Fundort: 22° 47' O. Long., 71° 35' N. Lat., 350 m, graublauer Lehm mit Sand, auf einer Brachiopoden-Schale, König Karls-Land. 100—110 m, Lehm mit grossen Steinen (Exp. 1898); 26° 38' W. Long., 72° 43' N. Lat., 35—60 m, Schlamm, auf einer Muschelschale (Exp. 1899); Ost-Grönland, Mackenzie-Bucht, 12—35 m, ausserhalb der Mackenzie-Bucht, 100 m, Schlamm (Exp. 1900).

Mucronella variolosa JOHNST.

Discopora coccinea f. ovalis SMITT (16, IV), p. 27 u. 174, tab. 27, fig. 174—175.
Mucronella variolosa HINCKS (3), p. 366, tab. 51, fig. 3—7.

M. variolosa ist in der arktischen Region vom Karischen Meer bis nach Spitzbergen, aber nicht westlich davon, früher gefunden. Die schwedischen Expeditionen 1899 und 1900 haben zwei Exemplare von ihr auch aus Ost-Grönland mitgebracht.

Fundort: 22° 35' W. Long., 70° 35' N. Lat., 13—18 m, Schlamm und Algen (Exp. 1899); 17° 56' W. Long., 72° 25' N. Lat., 300 m, Steine und Sand (Exp. 1900).

Phyllactella labiata BOECK.

Discopora coccinea f. labiata SMITT (16, IV), p. 27 u. 175, tab. 27, fig. 176.
Mucronella labiata LEVINSEN (8), p. 323.
Phyllactella grandis HINCKS (4), p. 280, tab. 15, fig. 4—5.
„ *labiata* WATERS (23), p. 90, tab. 12, fig. 3—4.

HINCKS und WATERS haben diese Species, die bis dahin zum Genus *Mucronella* gerechnet wurde, als eine *Phyllactella* aufgestellt, und darin muss ich ihnen wegen der Ausbildung des Peristoms folgen.

Das erste Zoöcium in der Colonie hat 11 Stacheln, das zweite 6 und das dritte 5. Im Uebrigen sind 4 Stacheln vorhanden. Schon beim zweiten Zoöcium ist das Peristom sehr aufgerichtet.

Verbreitung: *P. labiata* ist nur arktisch und kommt vom Karischen Meer bis nach Grönland und von Finmarken bis zum Franz Josefs-Land vor.

Fundort: 24° 30' W. Long., 73° 2' N. Lat., 180—215 m, Schlamm mit Kies und Steinen, 21° 30' W. Long., 73° 20' N. Lat., 70 m, Schlamm mit Steinen und Schalen (Exp. 1899); 17° 56' W. Long., 72° 25' N. Lat., 300 m, Steine und Sand, 18° 15' W. Long., 74° 35'

N. Lat., 150 m, Schlamm und Steine, Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm, auf *Waldheimia cranium*, *Smittia palmata* und einem Schwamm (Exp. 1900).

Fam. *Celleporidae.*

Rhamphostomella scabra Smitt.

Cellepora scabra (part.) Smitt (16, IV), p. 30 u. 181, tab. 28, fig. 183—185.

Rhamphostomella scabra Lorenz (9), p. 93.

In seiner Beschreibung sagt Lorenz, dass neben dem Avicularium an der Seite des Peristoms ein zweites, kleines, ovales Avicularium bisweilen an einer Seite der Zoöciumwand liege. An meinen Exemplaren konnte man oft an der Vorderseite des Zoöciums, gewöhnlich dicht neben dem Peristom, ein ovales Avicularium mit schräge abwärts gerichteter Mandibel; dieses war aber viel grösser als das an der Seite der peristomalen Erhebung. Auch bei der folgenden Species ist neben dem gewöhnlichen Avicularium ein grosses vorhanden, das denselben Platz wie bei *R. scabra* hat. Durch die Form der Avicularien sind die beiden Arten von einander wohl getrennt. Sowohl das grosse als auch das kleine Avicularium hat bei *R. costata* eine spitze Mandibel, während bei *R. scabra* die Mandibeln der beiderlei Avicularien oval sind. Waters bezweifelt, dass die beiden Arten getrennt sind. Es scheint aber, als ob er die grossen Avicularien nicht gesehen habe.

Verbreitung: Smitt giebt an, dass seine *Cellepora scabra*, die *R. scabra* und *costata* umfasst, vom Karischen Meer bis nach Grönland verbreitet ist. Seitdem Lorenz sie in zwei Arten theilte, ist *R. scabra* bei Jan Mayen gefunden (Lorenz), und die schwedischen Expeditionen 1898 und 1900 haben sie aus Spitzbergen und Grönland mitgebracht.

Fundort: Zwischen Norwegen und Beeren-Island, 460 m, schwarzgrauer Lehm, König Karls-Land, 100—110 m, feiner Lehm mit grossen Steinen (Exp. 1898); Franz Josefs-Fjord, 250 m, Schlamm, 18° 40' W. Long., 74° 30' N. Lat., 80—100 m, Schlamm und Steine (Exp. 1900).

Rhamphostomella costata Lorenz.

Cellepora scabra (part.) Smitt (16, IV), p. 30 u. 181, tab. 28, fig. 186—188.

Rhamphostomella costata Lorenz (9), p. 94, tab. 7, fig. 11.

„ „ Hincks (6, II), p. 426, tab. 11, fig. 6—8.

Rhamphostomella costata Waters (23), p. 91, tab. 11, fig. 26—27, tab. 12, fig. 1—2.
„ „ Nordgaard (11, I) p. 16.

Diese Species scheint viel gewöhnlicher zu sein als die vorige. Mein Material enthält zahlreiche Colonien auf Hydroiden und Algen aus Spitzbergen und Grönland.

Verbreitung: Jan Mayen (Lorenz), St. Lawrence (Hincks), Franz Josefs-Land (Waters), Finmarken (Nordgaard).

Fundort: Spitzbergen, König Karls-Land, 10—16 m, schwarzgrauer Sand, Karl XII.-Insel, 60—70 m, Bergboden mit Korallinen (Exp. 1898); 20° 18′ W. Long., 73° 30′ N. Lat, 25—27 m, reiner Kies (Exp. 1899); Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m (Exp. 1900).

Rhamphostomella bilaminata Hincks.

Cellepora bilaminata Hincks (2), p. 111, tab. 11, fig. 6—7.
Rhamphostomella bilaminata Lorenz (9), p. 95, tab. 7, fig. 10.

Die Oöcien waren von zahlreichen Poren durchlöchert.

Verbreitung: Labrador (Hincks), Jan Mayen (Lorenz).

Fundort: Spitzbergen, Karls XII.-Insel, 60—70 m, Bergboden mit Korallinen, 1 Exemplar auf einer Alge, König Karls-Land, 100—110 m, feiner Lehm mit grossen Steinen, auf *Escharoides sarsi* (Exp. 1898); Eisfjord, 10—80 m, Steine, ein Exemplar auf einer Ascidie (Exp. 1900).

Cellepora nodulosa Lorenz.

Cellepora ramulosa f. avicularis Smitt (16, IV), p. 32, tab. 28, fig. 207—210.
„ *nodulosa* Lorenz (9), p. 96, tab. 7, fig. 15—16.

Mehrere Colonien auf Hydroiden.

Verbreitung: Jan Mayen (Lorenz), Spitzbergen (Bidenkap), Finmarken (Smitt).

Fundort: 18° 40′ W. Long., 74° 30′ N. Lat., 80—100 m, Schlamm und Steine, 19° 20′ W. Long., 73° 55′ N. Lat., 150 m, Schlamm, Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm (Exp. 1900).

Fam. *Tubuliporidae.*

Reticulipora intricaria Smitt.

Reticulipora intricaria Smitt (16, V), p. 117, tab. 1, fig. 1—3.
Diaspora „ „ (18), p. 13.
„ „ Levinsen (8), p. 325.
Reticulipora „ Nordgaard (12), p. 19, tab. 1, fig. 12.

R. intricaria steht dem Genus *Diaspora* sehr nahe und ist auch zu dieser Gattung gerechnet worden. Ein grosser Unterschied ist jedoch die eigenthümliche Gestalt des Zoariums, welches übrigens bilaminar ist, während es bei *Diaspora* unilaminar ist. Der freie Theil der Zoöcien ist oft sehr lang.

Verbreitung: Karisches Meer (Smitt, Levinsen), zwischen Norwegen und Spitzbergen, Finmarken (Nordgaard), Spitzbergen (Bidenkap), Baffins-Bay (Smitt), im Osten von Island (Nordgaard).

Fundort: 21° 10' W. Long, 71° 35' N. Lat., 260 m, Steine und Schlamm (Exp. 1899); 17° 56' W. Long., 72° 25' N. Lat., 300 m, Steine und Sand, Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm (Exp. 1900).

Entalophora deflexa Smitt.

Entalophora deflexa Smitt (20), p. 11, tab. 5, fig. 28—30.
Pustulophora „ Busk [1]).
Eulalophora „ Nordgaard (12), p. 18, tab. 1, fig. 10—11.

Der freie Theil der Zoöcien kann sehr lang sein, bisweilen 5 mm. Ein Oöcium konnte ich wahrnehmen, und es bildete eine Anschwellung an der Rückseite zwischen zwei Aesten, wie Smitt für diese Species angiebt.

Verbreitung: Florida (Smitt), Mittelmeer (Waters, Joliet), Heard-Islands (Busk), an einigen Orten zwischen Norwegen und Spitzbergen und westlich von diesen (Nordgaard).

Fundort: Beeren-Island bis Hope-Island, 80 m, Bergboden (Exp. 1898); 26° 38' W. Long., 72° 43' N. Lat., 30—60 m, Schlamm, 27° 17' W. Long., 73° 6' N. Lat., 40—70 m, 21° 48' W. Long., 72° 28' N. Lat., 180 m, Schlamm und Steine (Exp. 1899).

Fam. *Horneridae.*

Hornera lichenoides L.

Hornera frondiculata Sars (14), p. 146.
„ *lichenoides* Hincks (3), p. 468, tab. 67, fig. 1—5.

Sars erwähnt zwei Formen, eine dickere mit kurzen und eine feinere und zartere mit langen und dünnen Aesten. Es liegen mir einige Colonien vor, die von der gewöhnlichen Form bedeutend abweichen. Das Zoarium ist sehr regelmässig dichotomisch gegabelt. Die Aeste sind lang, dünn und ziemlich gerade und liegen in der-

1) Report on the Polyzoa collected by H. M. S. Challenger etc., Zool., V. 17, p. 20, tab. 4, fig. 3.

selben Ebene, wodurch das Zoarium ein zartes und zierliches Aussehen erhält. Die bei der Hauptform an der hintern und vordern Seite vorkommenden röhrenförmigen Poren fehlen vollständig. Die Colonien erreichten dieselbe Grösse wie die gewöhnliche Form. Die grössten Exemplare waren etwa 10 cm hoch.

Fundort: Ost-Grönland, ausserhalb des Franz Josefs-Fjords, 250 m, Schlamm [Hauptform], 17° 56' W. Long., 72° 25' N. Lat., 200 m, Steine und Sand [abweichende Form und Hauptform] (Exp. 1900).

Fam. *Lichenoporidae.*

Lichenopora hispida Fabr.

Lichenopora hispida Hincks (3), p. 473, tab. 68. fig. 1—8.

Von dieser Species, welche bis dahin im arktischen Gebiet aus Finmarken (Nordgaard), Jan Mayen (Lorenz) und Grönland (Smitt) bekannt war, hat die Expedition 1900 einige kleine Krusten auf Ascidien aus Spitzbergen und Grönland mitgebracht. Sie kommt auch bei Queen Charlotte-Islands vor (Hincks).

Fundort: Eisfjord, 10—80 m, Steine; 17° 56' W. Long., 72° 25' N. Lat., 300 m, Steine und Sand.

Fam. *Alcyonidiidae.*

Alcyonidium gelatinosum L.

Diese Art ist im arktischen Meer sehr gewöhnlich und tritt in sehr verschiedener Gestalt auf. Unter den in meinem Material vorkommenden Colonien kann man jedoch zwei ziemlich wohl getrennte Formen unterscheiden, welche auch an verschiedenen Localitäten vorkommen.

Die eine Form, von welcher sehr zahlreiche Exemplare vorhanden sind, ist immer spindel- oder cylinderförmig, niemals verästelt und höchstens 10 cm lang. Die Tentakel, die in der Literatur zu 15—17 angegeben werden, habe ich auf Schnitten mehrmals gezählt: es waren immer 20. Diese Form stammt aus einer Tiefe von 100 bis 300 m. Nur selten kommt sie in geringern Tiefen vor. Sie lebt nur auf Lehm- und Schlammboden, gewöhnlich auf *Arca glacialis.*

Fundort: König Karls-Land (Exp. 1898); Ost-Grönland, Scoresby-Sound, 17° 16' W. Long., 74° 52' N. Lat., 21° 48' W. Long., 72° 28' N. Lat., 26° 38' W. Long., 72° 43' N. Lat. (Exp. 1899); Ost-Grönland, Franz Josefs-Fjord (Exp. 1900).

Die andere Form ist mehr oder weniger gegabelt und erreicht

eine bedeutende Grösse. Ausser zahlreichen kleinern Exemplaren habe ich eine sehr stark verästelte, 50 cm lange (Jan Mayen, 14 bis 21 m, Exp. 1899) und eine weniger verästelte, etwas zusammengedrückte Colonie (26° O. Long., 76° 45' N. Lat., 70 m, Exp. 1898) von der beträchtlichen Grösse von 150 cm getroffen. Die Zahl der Tentakel kann bei dieser Form von 17—19 variiren. Sie kommt in geringerer Tiefe als die vorige vor und am liebsten auf Sand- und Steinboden, auf Algen und Steinen.

Fundort: König Karls-Land, 26° O. Long., 76° 45' N. Lat. (Exp. 1898), Jan Mayen (Exp. 1899).

Endlich will ich eine dritte sehr eigenthümliche Colonieform erwähnen, von welcher ich 4 Exemplare erhalten habe. Das Zoarium war beinahe kreisrund mit einem kurzen Stiel. Die Zoöcien waren ziemlich regelmässig 6seitig mit sichtlichen Scheidewänden. Die Tentakel scheinen constant 17 oder 19 zu sein.

Fundort: 1° 18' O. Long., 61° 16' N. Lat., 150 m, Sand, auf einer Schale und einem Steine (Exp. 1898); 19° 20' O. Long., 73° 55' N. Lat., 15 m, Schlamm (Exp. 1900).

Alcyonidium mamillatum Alder.

Zahlreiche Krusten auf den Beinen von *Boreonymphon robustum.*

Fundort: Ost-Grönland, Franz Josefs-Fjord, 220 m, Lehm, Mackenzie-Bucht, 12—35 m, Schlamm (Exp. 1900).

Alcyonidium mamillatum Alder *var. erectum n. var.* (Fig. 6.)

Auf *Arca glacialis*, *Buccinum* und *Boreonymphon robustum* sind zahlreiche Colonien vorhanden, die als eine distincte Varietät von *A. mamillatum* betrachtet werden müssen. Das Zoarium bildet bis 6 cm lange, mehr oder weniger gegabelte Stämmchen. Ernst Vanhöffen (21, p. 132) erwähnt auch eine erecte Form von *A. mamillatum*, aber er hielt sie für identisch mit diesem. Dies ist meiner Ansicht nach unrichtig. Obgleich ich zahlreiche Exemplare zur Untersuchung gehabt habe, welche auf *Boreonymphon robustum* mit der Hauptform zusammen wuchsen, habe ich niemals Uebergangsformen zu dieser getroffen. Vanhoeffen sagt, dass beide Formen gleich viel Tentakel haben. Er giebt aber die Zahl nicht an. Ich habe jedoch einen constanten Unterschied gefunden. Die Varietät hat immer 25 Tentakel, die Hauptform dagegen niemals mehr als 23. Die Zahl kann bei dieser etwas variiren. Dazu kommt auch, dass die Varietät

sehr viel kräftiger als die Hauptform ist: die Zoöcienwände sind viel dicker.

Fundort: Ost-Grönland, Franz Josefs-Fjord, 220 m, Lehm, auf *Arca* und *Buccinum*, Mackenzie-Bucht, 12—35 m, Schlamm, auf *Boreonymphon* (Exp. 1900).

Alcyonidium disciforme Smitt. (Fig. 7—8.)

Alcyonidium mamillatum var. disciforme Smitt (16, V), p. 1122, tab. 20, fig. 9.
„ *disciforme* Smitt (18), p. 11.
„ „ Levinsen (8), p. 23, tab. 27, fig. 12.
„ „ Bidenkap (1), p. 633.
„ „ Nordgaard (12), p. 23.

Die Colonien bilden flache Ringe mit einem Durchmesser von bis 5 cm, welche durch Absterben der ältesten Individuen entstanden sind. Smitt beschreibt die Colonien als kreisförmige Platten, was dadurch verständlich wird, dass er nur Exemplare von sehr geringer Grösse (5—9 mm im Durchmesser) gehabt hat und bei denen deswegen keine Individuen degenerirt waren. Das Zoarium ist einschichtig, mit Schlammpartikelchen incrustirt. Die Zoöcien sind gewöhnlich 6seitig und die Scheidewände an der Oberfläche deutlich sichtbar. Die Zoöcienmündung ist in eine ziemlich grosse Papille ausgezogen. Tentakel sind 19—22 vorhanden.

Die Colonien liegen am Boden nicht vollkommen lose, sondern an der Unterseite des Zoariums befinden sich zahlreiche, dicht neben einander gestellte, radiäre Reihen von kurzen Chitinröhren, mit welchen sich die Colonien am Boden festhalten. Diese Röhren sind Ausbuchtungen der untern Zoöcienwand.

A. disciforme kommt nur auf Lehm- und Schlammboden, gewöhnlich in ziemlich grosser Tiefe, vor.

Verbreitung: Karisches Meer, 80—92 Fad. (Smitt, Levinsen), nördlich von Norwegen, 200—300 Fad. (Smitt), 271—408 m (Nordgaard), Spitzbergen (Bidenkap).

Die Expedition 1900 hat zahlreiche Exemplare bei Ost-Grönland gedredgt: Franz Josefs-Fjord, 100—220 m, Lehm, Mackenzie-Bucht, 3—35 m (wenige Exemplare), Schlamm und Sand; 17° 56′ W. Long., 72° 25′ N. Lat., 300 m, Steine und Sand (1 Exemplar).

Alcyonidium mytili Dalyell.

Hincks (3), p. 498, tab. 70, fig. 2—3.

Von dieser Species, die vorher nur einmal aus dem arktischen

Meer (Jan Mayen, 20 m [LORENZ, 9, p. 99]) angegeben ist, habe ich mehrere Krusten auf Algen aus Spitzbergen gefunden. Sie scheint im arktischen Meer sehr schlecht zu gedeihen, denn alle meine Colonien waren sehr klein. Die grösste war 9 mm im Durchmesser. Oft bestand jede Colonie nur aus 5—8 Zoöcien. Tentakel 17—18.

Fundort: König Karls-Land, 60—70 m (Exp. 1898).

Fam. *Flustrellidae.*

Flustrella corniculata SMITT.

Alcyonidium corniculatum SMITT (16, V), p. 1123, tab. 20, fig. 10—16.
„ „ BIDENKAP (1), p. 634.
Flustrella „ SARS (9), p. 99.

Einige kleine Krusten auf Algen.

Verbreitung: Spitzbergen (SMITT, BIDENKAP), Jan Mayen (LORENZ).

Fundort: Beeren-Island, 20 m (Exp. 1898), Jan Mayen, 2—7 m (Exp. 1899).

Fam. *Arachnidiidae.*

Arachnidium hippothooides HINCKS.

HINCKS (3), p. 509, tab. 71, fig. 1—2.

Diese Species ist von der Expedition 1900 zum ersten Mal im arktischen Meer gedredgt. Einige Colonien auf Ascidien aus Spitzbergen.

Fundort: Eisfjord, 10—80 m, Steine.

Fam. *Loxosomidae.*

Loxosoma phascolosomatum VOGT.

Mehrere Exemplare auf *Phascolion.*

Fundort: Ost-Grönland, an der Mündung von Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm (Exp. 1900).

Loxosoma sp.

Auf *Flustra membranaceo-truncata* fand ich ein Exemplar von einem *Loxosoma*, das möglicher Weise mit *nitschei* VIGELIUS (25, p. 9) identisch ist. An jeder Seite des Kelches ist eine Knospe vorhanden.

Fundort: Ost-Grönland, an der Mündung von Franz Josefs-Fjord, 200—300 m, Schlamm (Exp. 1900).

Fam. *Pedicellinidae.*

Barentsia major HINCKS. (Fig. 9—12.)

HINCKS (6, I), p. 226, tab. 15, fig. 2.

In seiner Beschreibung sagt HINCKS, dass das Zoarium gegliedert sei. Dies ist unrichtig, da das Gelenk durch eine leistenförmige, sehr hohe Verdickung an der Innenseite des Chitinrohres gebildet wird, so dass nur eine kleine Oeffnung in der Mitte zurückbleibt (Fig. 10 u. 11). Diese Verdickungen kommen an dem Stolo an jeder Seite des Stieles vor.

Der basale erweiterte Theil des Stiels hat innerhalb des Chitins eine dünne Lage von Längsmuskeln, die sich mit ihrem niedern Ende an der untern Seite vom Stolo anheften (Fig. 10). Die Verdickungen des Chitinrohres dienen sicherlich dazu, dieses zu verstärken, was bei den Muskelcontractionen von Bedeutung ist. Nach innen von der Muskellage befindet sich ein mesenchymatisches Gewebe. Ektoderm kann man in diesem Theil des Stiels nicht wahrnehmen. Am obern Theil desselben ist es aber wohl entwickelt und besteht aus ziemlich hohen Zellen (Fig. 11), die weiter nach unten allmählich niedriger werden und schliesslich verschwinden. Die mesenchymatischen Zellen, welche das Innere erfüllen, sind in die Längsrichtung des Stiels gestreckt. Sie erhalten jedoch beim Diaphragma zwischen Stiel und Kelch eine eigenthümliche Ausbildung. Sie sind hier senkrecht gegen die Längsaxe des Stiels gerichtet und etwas aufwärts gebogen (Fig. 11). Dieselbe Bildung beschreibt auch DAVENPORT bei *Urnatella gracilis.*

Der Verdauungscanal ist von dem bei den Pedicelliniden gewöhnlichen Typus. Der grösste Theil der Magenwand besteht aus sehr hohen, stark secernirenden Drüsenzellen. Nur ein kleiner, unterer Theil wird von sehr niedrigen, kein Secret ausscheidenden Zellen gebildet. Diese können auch ungleich hoch sein, so dass die Wand an dieser Stelle an der Innenseite etwas faltig wird (Fig. 12). Flimmerzellen kann man mit Sicherheit nur im Oesophagus und Darm beobachten.

B. major ist getrenntgeschlechtlich; Hoden und Ovarien liegen wie gewöhnlich oberhalb des Magens und bilden einen zweitheiligen Körper mit einem kurzen, unpaarigen Ausführungsgang, der dicht vor dem Enddarm ins Atrium mündet.

Nervensystem und Excretionsorgane konnte ich an meinem Material nicht finden.

Verbreitung: St. Lawrence (Hincks).

Fundort: Spitzbergen, Eisfjord, 10—80 m, Steine. auf einer Ascidie; Ost-Grönland, Mackenzie-Bucht, 12—35 m, Schlamm, auf *Smittia trispinosa var. arborea* und einer Hydroide; 18° 40' W. Long., 74° 30' N. Lat., 80—100 m, Schlamm und Steine, auf *Cellepora incrassata* (Exp. 1900).

***Barentsia variarticulata* n. sp.** (Fig. 13 u. 14.)

Aus Ost-Grönland erhielt ich einige Colonien, die eine neue Species vertreten. Das Zoarium besteht aus einem kriechenden Stolo, von dem erecte Zweige aufsteigen. Hierin stimmt sie mit *B. bulbosa* Hincks überein. Die Zweige vereinigen sich aber auf andere Weise mit dem Stolo. Die „Gelenke“ verhalten sich hier wie bei *B. major*, diejenigen zwischen den Zweigen und Stielen aber wie bei *B. bulbosa* (Fig. 13). Uebrigens wird das „Gelenk“ überall durch eine leistenförmige Verdickung an der Innenseite des Chitinrohres gebildet, wie bei *B. major*.

B. variarticulata steht *B. bulbosa* sehr nahe, und ich zögerte etwas, sie als eine neue Species zu betrachten, aber es scheint mir unmöglich, dass in diesem Falle eine Variation vorliegen kann.

Ueber den innern Bau kann ich nichts Näheres angeben.

Fundort: Franz Josefs-Fjord, 220 m, Lehm (Exp. 1900).

Ausser den oben erwähnten Arten haben die drei Expeditionen mehr oder weniger reichliches Material von mehreren andern Formen mitgebracht, nämlich: *Gemellaria loricata* L., *Menipea duplex* Levins., *Scrupocellaria scabra* Van Beneden, *Membranipora flemingi* Busk, *M. craticula* Alder, *M. catenularia* Yam., *M. arctica* d'Orb., *Hippothoa divaricata* Lamor., *Porina tubulosa* Norman, *Schizoporella hyalina* L., *S. sinuosa* Busk, *Myriozoum coarctatum* Sars, *M. subgracile* d'Orb., *Lepralia hippopus* Smitt, *Porella compressa* Sow., *Escharoides sarsi* Smitt, *Mucronella sincera* Smitt, *Palmicellosia skenei* Ell. et Sol., *Cellepora incrassata* d'Orb., *Retepora cellulosa* L., *R. elongata* Smitt *Crisia eburnea* L., *C. denticulata* Lmk., *Diaspora obelia* Johnst., *Idmonea atlantica* Forbes, *Defrancia lucernaria* Sars und *Valkeria uva* (L.) Flam.

Literaturverzeichniss.

1) Bidenkap, O., Bryozoen von Ost-Spitzbergen. Zoologische Ergebnisse der im Jahre 1889 von Dr. Willy Kükenthal und Dr. Alfred Walter ausgeführten Expedition nach Ost-Spitzbergen, in: Zool. Jahrb., V. 10, Syst., p. 609.

2) Hincks, Th., On Polyzoa from Iceland and Labrador, in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 19. p. 97.

3) —, British marine Polyzoa, London 1880.

4) —, On new Polyzoa from Barents-Sea, in: Ann. Mag. nat. Hist., (5) V. 6, p. 277.

5) —, Polyzoa of the Queen Charlotte-Islands, ibid. (5) V. 10, p. 248 u. 459; (5) V. 11, p. 442; (5) V. 13, p. 49 u. 203.

6) —, Polyzoa of the St. Lawrence, ibid. I. (6) V. 1, p. 214; II. (6) V. 3, p. 424; III. (6) V. 9, p. 149.

7) Koren, J. et D. Danielssen, Beskrivelse over norske Bryozoer, in: Fauna litt. Norvegiae, Heft 3, 1877.

8) Levinsen, G. M. R., Bryozoer fra Kara-Havet, in: Djimphna-Togtets zool.-bot. Udbytte, p. 307, Kjöbenhavn 1887.

9) v. Lorenz, L., Bryozoen von Jan Mayen, in: Beob. Ergebn. österreich. Polarstation Jan Mayen, V. 3, p. 83.

10) Norman, A. M., A month on the Trodhjem-Fjord, in: Ann. Mag. nat. Hist. I. (6) V. 12, p. 446; II. (6) V. 13, p. 112.

11) Nordgaard, O., Systematisk fortegnelse over de i Norge hidtil observerede arter af marine Polyzoa. I. in: Bergen Mus. Aarbog, 1894/95; II. ibid. 1896.

12) —, Polyzoa. Den norske Nordhavs-Expedition 1876—78, No. 27, Zool., Christiania 1900.

13) Sars, G. O., On some remarkable forms of animal life, I, in: Univ.-Programme 1869, Christiania 1872.

14) Sars, M., Beretning om en i Sommeren 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken, in: Nyt Mag. Naturvid., V. 6, 1851.

15) —, Beskrivelse over nogle norske Polyzoer, in: Kristiania Vidensk. Selsk. Forh. 1862.

16) Smitt, F. A., Kritisk förteckning öfver Skandinaviens Hafsbryozoer, in: Öfvers. Vet. Akad. Förh. I. 1865, No. 2; II. 1866, No. 2; III. 1867, No. 5; IV. 1867 (Bihang); V. 1871, No. 9.

17) SMITT, F. A., Bryozoa marina in regionibus arcticis et borealibus viventia, ibid. 1867, No. 6.

18) —, Bryozoa e Novaja Semlja, ibid. 1878, No. 3.

19) —, Bryozoa e peninsula Kola inventa, ibid. 1878, No. 7.

20) —, Floridan Bryozoa collected by Count L. F. DE POURTALES, Part 1, in: Svenska Vet.-Akad. Handl., V. 10, No. 11.

21) STIMPSON, Invertebrata of the Grand Manan, 1853.

22) VANHOEFFEN, E., Die Fauna und Flora Grönlands, in: Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—93, V. 2, Theil 1, Berlin 1897.

23) WATERS, Bryozoa from Franz-Josefs-Land, collected by the JACKSON-HARMSWORTH Exp. 1896—97, in: J. Linn. Soc. London, V. 28, No. 179.

24) VIGELIUS, W. J., Catalogue of the Polyzoa collected during the Dutch North-Polar Cruises of the „Willem Barents“ in the years 1878 and 1879, in: Niederl. Arch. Zool.. Suppl. 1, Leiden 1881—1882.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 30.

Fig. 1. Zooecium von *Microporella ciliata* PALLAS. 40 : 1.
Fig. 2. *Lepralia vitrea* LORENZ. Junges Zooecium. 40 : 1.
Fig. 3. *Smittia arctica* NORMAN. Zooecium. 40 : 1.
Fig. 4. „ *palmata* SARS. Zoöcienmündung mit Ooecium. 40 : 1.
Fig. 5. „ „ *var. sinuosa.* Zooecium und Ooecium. 40 : 1.
Fig. 6. *Alcyonidium mamillatum* ALDER *var. erectum.* Ein Stöckchen. 2 : 1.
Fig. 7. *Alcyonidium disciforme* SMITT. Querschnitt durch ein Zooecium, um die Chitinröhren zu zeigen. 40 : 1.
Fig. 8. Eine Kruste von derselben Species, von unten gesehen. 40 : 1.
Fig. 9. *Barentsia major* HINCKS. Querschnitt durch den Basaltheil des Stiels. *a* Muskelschicht, *b* Chitin. 250 : 1.
Fig. 10. *Barentsia major* HINCKS. Basaltheil des Stiels, um den Muskelverlauf zu zeigen. 40 : 1.
Fig. 11. Längsschnitt durch den obersten Theil des Stiels von *B. major.* 300 : 1.
Fig. 12. Querschnitt durch den Magen derselben Species. 300 : 1.
Fig. 13. *Barentsia variarticulata.* Ein Theil des Zoariums. 30 : 1.
Fig. 14. Längsschnitt durch den erweiterten untern Theil des Stiels von derselben Art. *a* Muskelschicht, *b* Chitin. 142 : 1.

Ueber normale Asymmetrie der Flügel bei Naucoris cimicoides L.

Von

Günther Enderlein in Berlin.

Mit 3 Abbildungen im Text.

Das Flugvermögen der Insecten erfordert einen sehr symmetrischen Körperbau; geringe Verschiedenheiten der linken und rechten Seite, abgesehen von der nicht seltenen Asymmetrie der Mundtheile, verursachen schon bedeutende Beeinträchtigungen der Flugkraft, wie dies der bekannte Versuch zeigt, wenn man irgend einem Schmetterlinge, z. B. einem Ligusterschwärmer, auf einer Seite ein Stück der Flügelspitze wegschneidet. Die Hemmung wird annähernd beseitigt, wenn man auch auf der andern Seite ein gleiches Stück abschneidet. Um so mehr ist es zu verwundern, wenn sich bei einem geflügelten Insect Asymmetrien finden, und zwar als Artcharakter. Dies ist bei der im Wasser lebenden *Naucoris cimicoides* L. der Fall: der Vorderflügel der linken Seite ist von dem der rechten Seite verschieden. Wie Fig. A zeigt, fällt zunächst auf, dass Corium und Membran des rechten Vorderflügels nicht von einander abgesetzt oder verschiedenartig sind, wie wir dies von den Heteropteren gewöhnt sind, sondern die Beschaffenheit der innern und äussern Flügelhälfte ist völlig gleichartig. Die Membran hat die Structur des Coriums angenommen. Nicht so im linken Flügel. Hier findet sich der normale Bau des Heteropterenflügels, das Corium ist dick, lederartig, stark pigmentirt, die Membran dagegen dünn, häutig, schwach pigmentirt und scharf vom Corium abgesetzt.

Betrachtet man nun die einspringende Stelle des Hinterrandes am Uebergang des Clavus zur Membran, wie es Fig. B stärker vergrössert zeigt, so sieht man, dass sich auch hier wesentliche Differenzen im Bau beider Flügel finden. Das Ende des Clavus des linken Vorderflügels zieht sich ziemlich spitz in einen hervorspringenden Zahn aus, während dasselbe im rechten Flügel stumpf einspringt und etwas höher sich erhebt. Den Zweck dieser Einrichtung erkennt man deut-

lich bei einem Exemplar in Ruhestellung mit zusammengefalteten Flügeln. Es greift der Zapfen des linken Flügels in den Spalt des rechten ein, wie es Fig. C zeigt; es besitzt diese Einrichtung also die Function eines Schlosses.

Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung ist augenscheinlich bei Betrachtung der Organisation und Lebensweise des Thieres. Die Stigmen liegen auf der dorsalen Seite des flachen Körpers und werden von den Flügeln überdeckt, welche zwischen sich und dem Rücken einen Raum abschliessen, der im Wasser als Luftreservoir benutzt wird. Die Nothwendigkeit eines dichten Abschlusses veranlasste also die Bildung des Schlosses, und zu einer stärkern Festigung verdickte sich und erhärtete die Membran des rechten Flügels, welcher also bei dieser Art stets oben getragen wird und stets oben getragen werden muss. Dieser Artcharakter, durch die zufällige Gewohnheit

Fig. A. Fig. B. Fig. C.

Fig. A. Linker und rechter Vorderflügel von *Naucoris cimicoides.* $2\frac{1}{2} : 1$.
Fig. B. Schloss des Vorderflügels von *Naucoris cimicoides*; vergrössert.
Fig. C. Schloss des Vorderflügels von *Naucoris cimicoides* in der Ruhelage; vergr.

des Thieres, den rechten Flügel oben zu tragen, erworben, ist unsern Thieren so eingeprägt und durch Vererbung so gefestigt worden, dass sich unter einem grossen Vergleichsmaterial keine Ausnahme fand. Auch verwandte exotische Formen, wie z. B. eine grössere Reihe von Exemplaren der afrikanischen *Macrocoris flavicollis* Sign. aus Zanzibar, zeigten dieselbe Erscheinung.

Es ist dies ein Beispiel von Anpassung an eine zufällige Lebensgewohnheit und Vererbung derselben. Uebrigens scheint die Gewohnheit, den rechten Flügel oben zu tragen, vielen Vertretern der Heteropteren eigen zu sein, wenigstens tragen sie meistens den rechten Flügel oben, doch habe ich morphologische Verschiedenheiten nicht constatiren können, auch nicht bei *Nepa*, die im Leben wohl nie den linken Flügel oben trägt; naturgemäss ist diese Gewohnheit nicht bei den leichtflügligen Capsiden zu beobachten, die in Folge ihrer lebhaften Beweglichkeit die Flügel überhaupt nur leicht und lose falten.

Mittheilungen über die Tripyleen-Ausbeute der Plankton-Expedition.

I. Neue Medusettidae, Circoporidae und Tuscaroridae.

Von

Dr. **A. Borgert** in Bonn.

Mit 11 Abbildungen im Text.

Nachdem ich bereits vor längerer Zeit (1892) in der Reisebeschreibung der Plankton-Expedition einige neue Tripyleen-Arten abgebildet und kürzlich (1901a und b) bei einer Zusammenstellung der nordischen und der mittelmeerischen Tripyleen etliche weitere novae species aus verschiedenen Familien der genannten Radiolariengruppe beschrieben, möchte ich im Folgenden in Kürze über die in dem Material der Plankton-Expedition von mir bis jetzt festgestellten, früher nicht bekannten Arten einzelner Familien, und zwar der Medusettidae, Circoporidae[1]) und Tuscaroridae berichten. Ich beschränke mich an dieser Stelle im Wesentlichen darauf, Diagnose und Abbildung der betreffenden Arten nebst summarischen Fundortsnotizen zu geben; alle weitern Einzelheiten, wie genauere Angaben über horizontale und verticale Verbreitung, Häufigkeit des Vorkommens etc. behalte ich mir für die ausführliche Arbeit vor.

Medusettidae.

***Medusetta inflata* n. sp.** (Fig. A.)

Schale abgeplattet, mit ungleicher Krümmung der beiden Seiten,

---

1) Ich sehe hier ab von den Haeckelinidae, die in Haeckel's System eine Subfamilie der Circoporidae bilden, während sie wohl besser zu einer besondern Familie erhoben werden, eine Ansicht, die übrigens schon von Haeckel selbst (1887, p. 1690) geäussert worden ist.

in der Flächenansicht annähernd kreisrund oder etwas breiter als lang, glatt, ohne Stachel am aboralen Pol. Die 4 gekammerten, schwach divergirenden Oralstacheln (Füsse) sind kürzer als der Schalendurchmesser, oft kaum halb so lang wie derselbe, und laufen am distalen Ende in eine einfache, gerade oder leicht nach innen gebogene Spitze aus. An ihrer Aussenseite tragen die Oralstacheln einen längern oder kürzern Seitenstachel, der entweder ungefähr in der Mitte oder dem distalen Ende genähert entspringt. In Bezug auf die Länge der End- und Seitenäste verhalten sich die Oralstacheln der beiden Schalenseiten oft verschieden. Gelegentlich können zwischen den Oralstacheln am Rande der Schalenmündung noch ein oder zwei kurze, dornenartige Stacheln stehen.



Fig. A.

Grössenverhältnisse: Länge der Schale 0,064—0,082 mm, Breite derselben bei Flächenansicht 0,067—0,085 mm.

Fundorte: Floridastrom, Sargassosee, Canarienstrom, Südäquatorialstrom, Guineastrom.

Medusetta ansata n. sp. (Fig. B.)

Schale eiförmig, seitlich schwach comprimirt, an ihrer Oberfläche eine Anzahl (meist 14—16) in etwa gleichen Abständen meridional verlaufender, mehr oder minder deutlich hervortretender Längsrippen aufweisend, die gewöhnlich auf den breitesten Theil der Schale beschränkt sind, am aboralen Schalenpol, ebenso wie in der Nähe der Schalenmündung jedoch vermisst werden. Die 4 kräftigen, gekammerten, am distalen Ende sich zuspitzenden Oralstacheln (Füsse) sind paarweise durch ein feines, fadenförmiges Zwischenstück mit einander verbunden und bilden auf diese Weise zwei Bügel seitlich der weiten Schalenmündung. Von den nicht mit einander verbundenen Oralstacheln steht das eine Paar dichter beisammen als das andere, auch ist nicht selten ein deutlicher Unterschied in der Länge der nicht verbundenen Stachelpaare vorhanden. An der Aussenseite tragen die Oralstacheln jeder zwei Seitenstacheln, von denen in der Regel

der der Schalenmündung am nächsten stehende am längsten und kräftigsten entwickelt ist. Ausserdem entspringt an der Basis jedes Oralstachels noch ein schräg aufwärts gerichteter, langer, dünner,

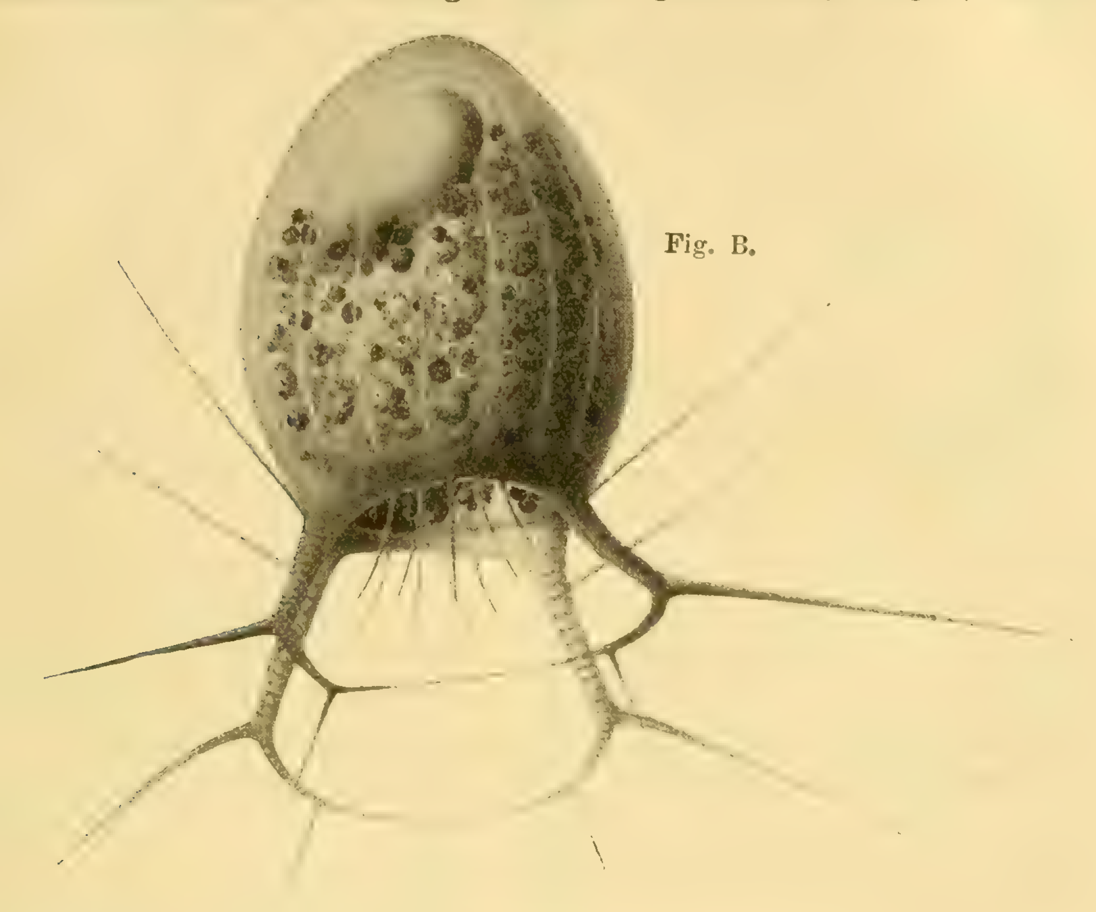


Fig. B.

borstenartiger Stachel, sowie am Rande der Schalenmündung innerhalb der Bügel einige (3—5) feine, kürzere Stacheln.

G r ö s s e n v e r h ä l t n i s s e: Länge der Schale 0,06—0,075 mm, Breite derselben 0,05—0,06 mm.

F u n d o r t e: Nordäquatorialstrom, Guineastrom, Südäquatorialstrom.

Medusetta armata Borgert.

Medusetta armata Borgert, 1901b, p. 35, fig. 42.

F u n d o r t e: Labradorstrom, Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes, Guineastrom, Südäquatorialstrom.

Medusetta robusta n. sp. (Fig. C.)

Schale glockenförmig, etwa ebenso hoch wie breit, mit weiter Mündung und geradem, dickem, cylindrischem Apicalstachel, dessen Länge das Acht- bis Neunfache der Schalenhöhe beträgt. Die 4 gekammerten, sich am distalen Ende etwas verjüngenden Oral-

stacheln (Füsse) paarweise mit einander verbunden, an den Seiten der Schalenmündung zwei länglich runde Bügel bildend, die an ihrer Aussenseite eine grössere Zahl (bis 15) radiär gestellter, schlanker Stacheln tragen. Die Länge dieser Stacheln nimmt mit der Entfernung von der Schale ab. Sie sind an ihrer Oberfläche mit zahlreichen, feinen Dornen besetzt, die an der Stachelspitze eine kleine Krone bilden. Aehnliche feine Dornen finden sich ausserdem auch an der Innenseite der Bügel selbst, wo sie einzeln oder paarweise stehen.

Grössenverhältnisse: Länge der Schale 0,09 mm, Breite derselben, an der Mündung gemessen, 0,09 mm.

Fundort: Guineastrom.

Das einzige mir vorliegende Exemplar dieser Art, die sich durch einen auffallend stark entwickelten Apicalstachel und eine im Verhältniss zu den andern Skelettheilen nur sehr kleine Schale auszeichnet, war leider zerbrochen und dicht eingehüllt in Fetzen von andern Organismen. Es ist daher wohl möglich, dass bei Beobachtung unter günstigern Verhältnissen die Artbeschreibung gewisse Ergänzungen erfahren müsste. So schien es mir an einzelnen Stellen, als ob dem Apicalstachel von *Medusetta robusta* ähnliche bäumchenförmige Anhänge zukommen, wie *Medusetta parthenopaea* (vgl. Borgert, 1901a) sie besitzt; vielleicht zeigt sich auch die Oberfläche der Schale bei vollständig erhaltenen Exemplaren mit feinen Stacheln besetzt.

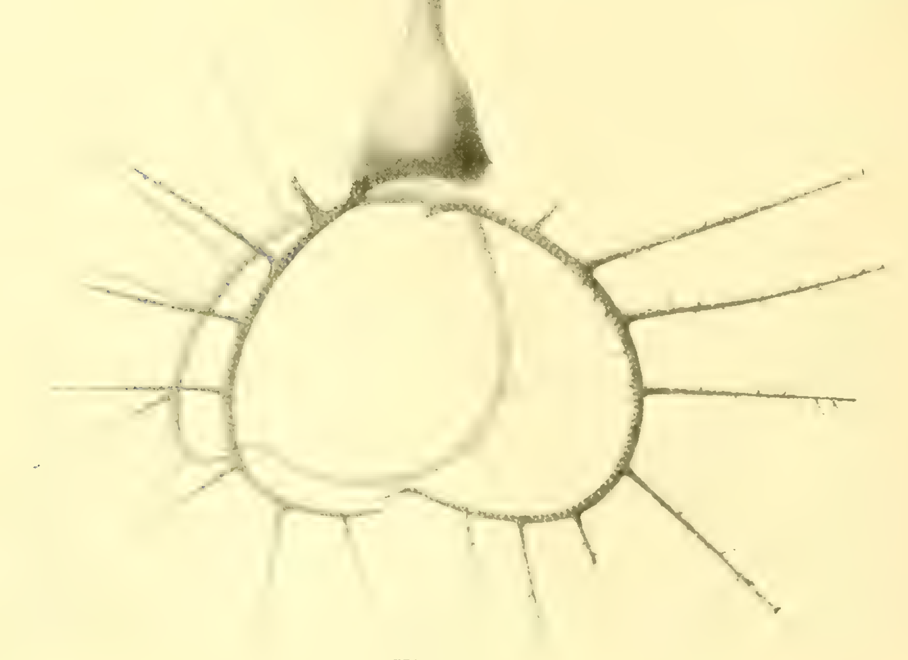


Fig. C.

Euphysetta pusilla[1]) Cleve. (Fig. D.)

Euphysetta pusilla Cleve, 1900, p. 7, tab. 3, fig. 16.

Schale eiförmig, mit feinen, dicht neben einander verlaufenden meridionalen Rippen an ihrer Oberfläche; aboraler Schalenpol entweder glatt und abgerundet oder ein Apicalhorn tragend, das in verschiedener Grösse, bald als kleine, spitze Zacke, bald als schlanker Stachel von mehr als halber Schalenlänge ausgebildet sein kann. Der einfache, in eine Spitze auslaufende orale Hauptstachel ist fast gerade oder leicht gebogen, meist etwas kürzer, in andern Fällen ungefähr ebenso lang wie die Schale. Die drei oralen Nebenstacheln sind in Gestalt kürzerer, spitzer Fortsätze des Mündungsrandes entwickelt. Zwischen denselben stehen oftmals noch einzelne kleine, dornenartige Stacheln.

Grössenverhältnisse: Länge der Schale 0,053—0,08 mm, Breite derselben 0,039 bis 0,064 mm.

Fundorte: Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes, Guineastrom, Südäquatorialstrom.



Fig. D.

Euphysetta rara n. sp. (Fig E.)

? *Challengeria havergalli* Murray, 1885, tab. A, fig. 13a.

Schale abgeplattet, mit ungleicher Krümmung der beiden Seiten, in der Flächenansicht annähernd kreisrund oder etwas breiter als lang, glatt, ohne Stachel am aboralen Pol. Der in eine einfache Spitze auslaufende orale Hauptstachel ist etwas länger als die Schale und mehr oder minder stark gebogen. An seiner äussern, convexen Seite entspringt in der proximalen Hälfte unfern der Schalenmündung ein langer Seitenstachel. Die drei oralen Nebenstacheln sind in Ge-

1) Zusatz bei der Correctur: Nach Einsendung dieses Aufsatzes erhielt ich durch die Liebenswürdigkeit des Verfassers die mir bis dahin nicht zugänglich gewesene Abhandlung Cleve's (1900): Notes on some atlantic plankton-organisms. Allem Anschein nach ist die von Cleve in dieser Schrift unter dem Namen *Euphysetta pusilla* beschriebene Art mit der mir vorliegenden identisch, weswegen ich den von mir bereits gegebenen neuen Artnamen durch den von Cleve eingeführten ersetzt habe. Obgleich es sich in diesem Falle also nicht um eine neue Art handelt, so habe ich doch die Beschreibung derselben an ihrem Ort belassen, da der obigen Diagnose die Untersuchung einer grössern Anzahl verschieden ausgebildeter Individuen zu Grunde liegt.

stalt kürzerer, spitzer, divergirender, zahnartiger Fortsätze des Mündungsrandes entwickelt. Gelegentlich tragen dieselben einen nahe der Spitze entspringenden, schräg oder fast horizontal nach aussen gerichteten, feinen Seitenstachel.

Grössenverhältnisse: Länge der Schale 0,085—0,096 mm, Breite derselben bei Flächenansicht 0,09—0,095 mm.

Fundorte: Floridastrom, Sargassosee, Südäquatorialstrom.

In dem Reisebericht des Challenger bildet MURRAY auf tab. A, fig. 13a eine Tripylee ab, die von ihm nicht besonders benannt ist, augenscheinlich jedoch als ein etwas abweichend gebildetes Exemplar der in fig. 13 derselben Tafel dargestellten *Challengeria havergalli* angesehen werden soll. Diese Auffassung findet sich auch bei HAECKEL (1887, p. 1651), der bei der Beschreibung der genannten Art auf die beiden Figuren des Reiseberichts verweist. Eine genauere Betrachtung der in ziemlich kleinem Maasstab gezeichneten Abbildungen lehrt aber, dass es sich bei fig. 13a offenbar um eine *Euphysetta* handelt. Unter den bisher beschriebenen Arten dieser Gattung ist die betreffende Form nicht vertreten, doch ist es nicht ausgeschlossen, dass sie mit der *Euphysetta rara* der Plankton-Expedition identisch ist. Allerdings scheint sich für die von MURRAY beobachtete Art ein etwas grösserer Schalendurchmesser (0,125 mm) zu ergeben; ebenso entspringt der nur kurze Seitenast des oralen Hauptstachels bei dieser Form nicht nahe der Schalenmündung, sondern etwa in der Mitte des Stachels. Es ist daher ebenso wohl möglich, dass MURRAY eine andere Art vorgelegen hat. Eine sichere Entscheidung ist nicht zu treffen.



Fig. E.

Euphysetta lucani BORGERT.

Euphysetta lucani BORGERT, 1892, p. 181, tab. 6, fig. 8.
„ „ BORGERT, 1901a, p. 242, tab. 11, fig. 4.
„ „ BORGERT, 1901b, p. 37, fig. 45.
„ *mediterranea* LOHMANN, 1899, p. 397, fig. 3.

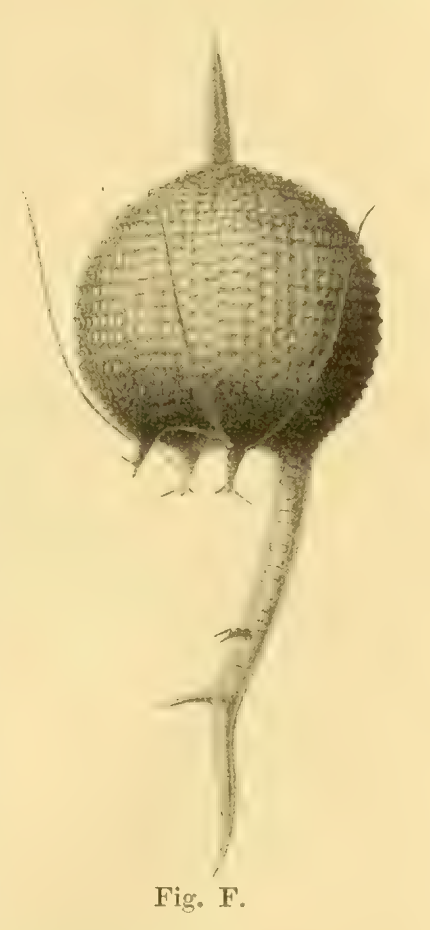
Fundorte: Labradorstrom, Mischgebiet des Labrador- und

Floridastromes, Floridastrom, Sargassosee, Nordäquatorialstrom, Südäquatorialstrom, südlicher Ast des Golfstroms.

Euphysetta elegans n. sp. (Fig. F.)

? *Challengeron edwardsi* Certes, 1889, p. 37, tab. 5, fig. 2.

Schale annähernd kuglig, mit zahlreichen Längs- und Querrippen an ihrer Oberfläche, die eine mehr oder minder regelmässige quadratische Felderung hervorrufen. Am aboralen Schalenpol ein derber, zugespitzter Apicalstachel, der etwa so lang, meist jedoch etwas kürzer als der Schalenradius ist. Der kräftig entwickelte, fast gerade oder schwach gebogene orale Hauptstachel ist länger als der Schalendurchmesser und läuft am distalen Ende in eine leicht geschwungene Spitze aus, an deren Ansatzstelle beinahe rechtwinklig eine zweite kürzere Spitze sich abzweigt. In der Nähe der letztern, der Schalenmündung etwas genähert, entspringen an dem Oralstachel noch zwei seitliche kurze Stacheln. Die oralen Nebenstacheln sind in Gestalt dreier zahnartiger Fortsätze des Mündungsrandes entwickelt, die an der Aussenseite nahe ihrer Basis je zwei schräg aufwärts nach dem aboralen Schalenpol gerichtete lange, feine Stacheln tragen. Ausserdem weisen sie noch ein paar kürzere, dornartige Zacken an ihrem distalen Ende auf.


Fig. F.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,085—0,095 mm.

Fundort: Sargasso-See.

Es lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, ob die von Certes aus dem äquatorialen Atlantic als *Challengeron edwardsi* aufgeführte Form mit der vorstehend beschriebenen Art identisch ist. Dass es sich bei ersterer um eine *Euphysetta* handelt, dürfte ausser Frage stehen, wenngleich der dicke Oralstachel an dem von Certes abgebildeten Schalenbruchstück nicht gekammert gezeichnet ist. Für die Identität mit *Euphysetta elegans* würde die Grösse der Schale von *Challengeron edwardsi* sprechen (Durchmesser 0,080 mm), wohingegen in Bezug auf den feinern Bau der Schalenwandung Unterschiede zu bestehen scheinen. Ob die in der von Certes gegebenen Abbildung vermissten langen,

dünnen Stacheln, wie sie bei *Euphysetta elegans* am Grunde der oralen Zähne entspringen, abgebrochen waren und deswegen nicht angegeben sind, oder ob dieselben fehlten, ist für mich nicht möglich zu entscheiden.

Gazelletta fragilis n. sp. (Fig. G.)

Schale kappenförmig, mit krempenartig nach aussen gebogenem Rande, in der Nähe desselben ein Kranz von grössern und kleinern meist länglich runden Poren; am aboralen Pol eine grosse, runde Oeffnung. Oberfläche der Schale glatt, ohne Stacheln. Schalenrand mit 8—10 in einem Kreis um die Schalenmündung herum stehenden, stark divergirenden, fast geraden oder leicht gebogenen Oralstacheln, deren seitliche Anhänge und Endäste ganz ähnlich wie bei *Planktonetta atlantica* gebildet sind.

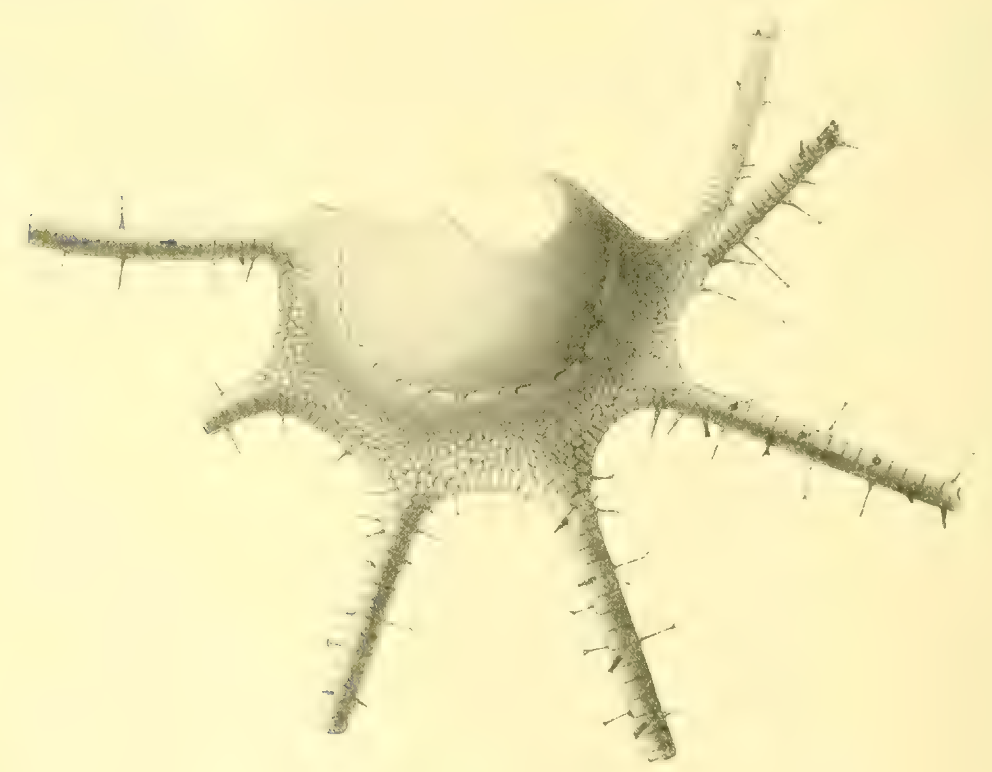


Fig. G.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale, am äussern Rande gemessen, 0,4—0,6 mm, Länge der Oralstacheln 1,5—2,5 mm.

Fundorte: Irminger See, Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes, Sargasso-See, Canarienstrom, Guineastrom, Südäquatorialstrom, südlicher Ast des Golfstromes.

Von dieser sehr verbreiteten Form, deren bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit in dem Besitze einer grossen, runden Oeffnung am aboralen Schalenpol besteht, liegen mir leider nur zerbrochene Exem-

plare vor. Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei besserer Erhaltung sich hier mehr als eine Art hätte unterscheiden lassen.

Planktonetta atlantica (Borgert).

? *Gazelletta* Hensen, 1887, p. 77.
Gazelletta atlantica Borgert, 1901, p. 39, fig. 47 u. 47a.

Fundorte: Nördlicher Ast des Golfstromes, Irminger See, Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes, Sargasso-See, Canarienstrom, Nordäquatorialstrom, Südäquatorialstrom, südlicher Ast des Golfstromes.

Wegen der eigenartigen Anordnung der Oralstacheln, die bei dieser grössten aller bisher beobachteten Medusettiden - Arten nicht in einem geschlossenen Kreis um die Schalenmündung herum stehen, sondern auf einen Theil derselben beschränkt sind, den andern dagegen frei lassen, scheint es mir angezeigt, die betreffende Form von dem Genus *Gazelletta* zu trennen und in einer neuen Gattung, für welche ich den Namen *Planktonetta* vorschlage, unterzubringen. Ob eine aus dem Mischgebiet des Labrador- und Floridastromes in einem zerbrochenen Exemplar vorliegende, mit 10 statt 8 Oralstacheln ausgestattete ähnliche Form als besondere Art aufzufassen oder mit der oben genannten zu vereinigen ist, werden weitere Untersuchungen zeigen müssen.

Circoporidae.

Circoporus oxyacanthus n. sp. (Fig. H.)

Schale annähernd kuglig, mit 6 (seltner 7) kräftigen Radialstacheln, deren Länge etwa gleich oder etwas grösser als der Schalendurchmesser ist. Radialstacheln an ihrer erweiterten Basis einen Kranz von 4 (seltner 3 oder 5) länglich runden Poren sowie einen Quirl von meist 8 langen, dünnen, leicht nach dem Distalende der Radialstacheln gebogenen Seitenstacheln tragend, die zu je zweien zwischen den Basalporen entspringen. Etwa in der Mitte der Radialstacheln, sehr häufig der Basis etwas genähert, befindet sich ein zweiter Quirl von gewöhnlich 3, seltner 4, kürzern und dickern Seitenstacheln, die gleichfalls nach dem Distalende des Hauptstachels zu schwach gebogen sind. Die Radialstacheln laufen in eine einfache Spitze aus. Schalenmündung gross und dreieckig, mit 3 feinen, nach aussen gerichteten Mundstacheln, die am Rande der Oeffnung, auf der Mitte der Seiten stehen und am Grunde einen oder zwei kleine Nebendornen aufweisen.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,14—0,2 mm, Länge der Radialstacheln 0,14—0,26 mm.

Fundorte: Guineastrom, Südäquatorialstrom.

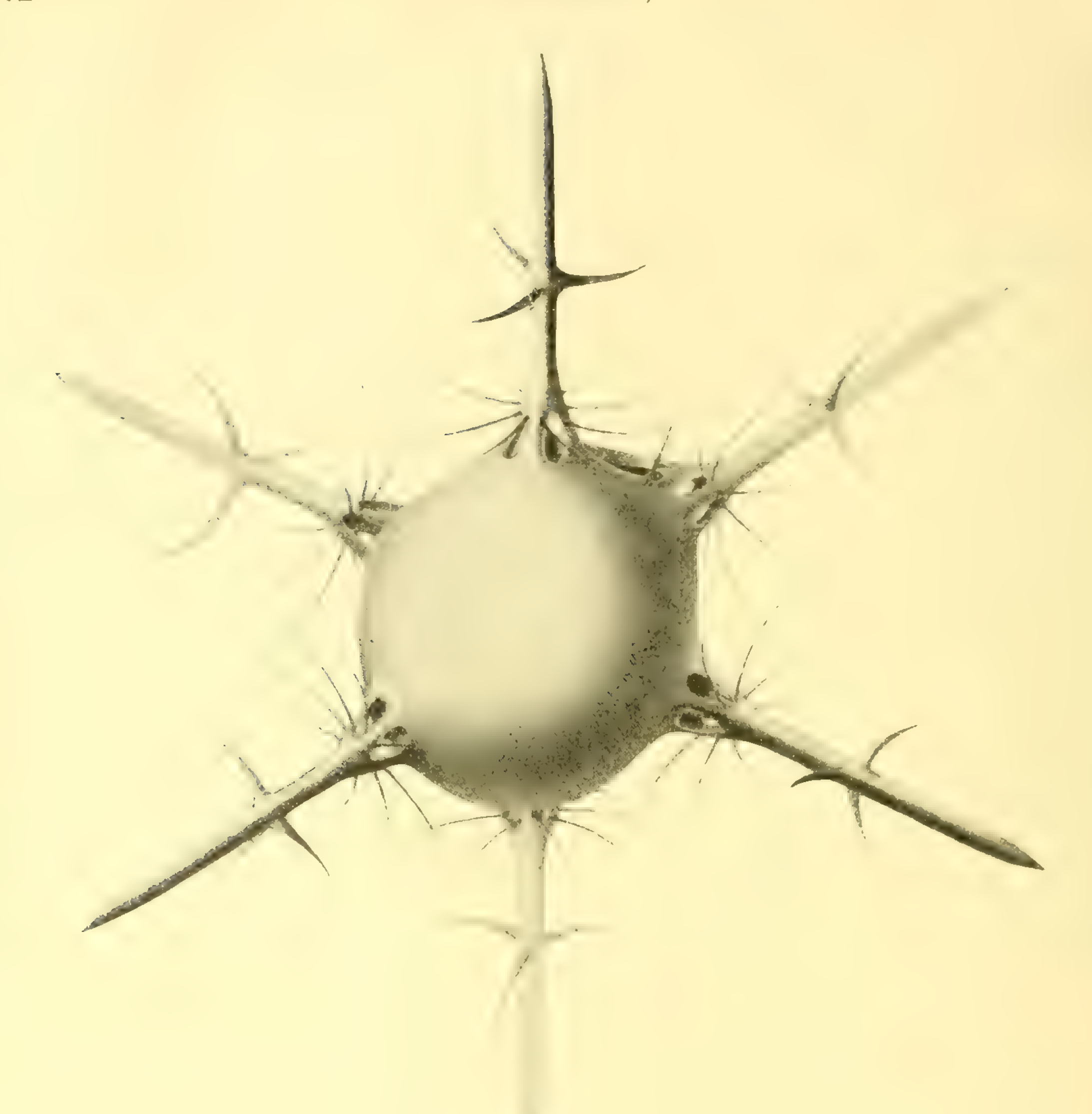


Fig. H.

Circoporus hexapodius n. sp. (Fig. J.)

Circoporus sexfuscinus HAECKEL (partim) 1887, p. 1695, tab. 115, fig. 2.

Schale subregulär octaedrisch, mit convexen Flächen. An den 6 Ecken je ein Radialstachel, etwa von der Länge des Schalendurchmessers. Radialstacheln an ihrer Basis mit einem Kranz von 4 (seltner 3) eiförmigen Poren sowie einem Quirl von meist 4 langen, dünnen, nach dem Distalende des Hauptstachels gebogenen Seitenstacheln besezt, die zwischen den Basalporen entspringen. Nicht weit von der Mitte des Stachels, der Basis etwas genähert, steht ein zweiter Quirl von abermals 4 (seltner 3 oder 2) ähnlichen, meist etwas kürzern Seitenstacheln. Distales Ende der Radialstacheln kolbig angeschwollen, einen Quirl von 3 (ganz selten nur 2) kürzern und dickern, fingerförmigen Terminalästen tragend. Schalenmündung gross, dreieckig,

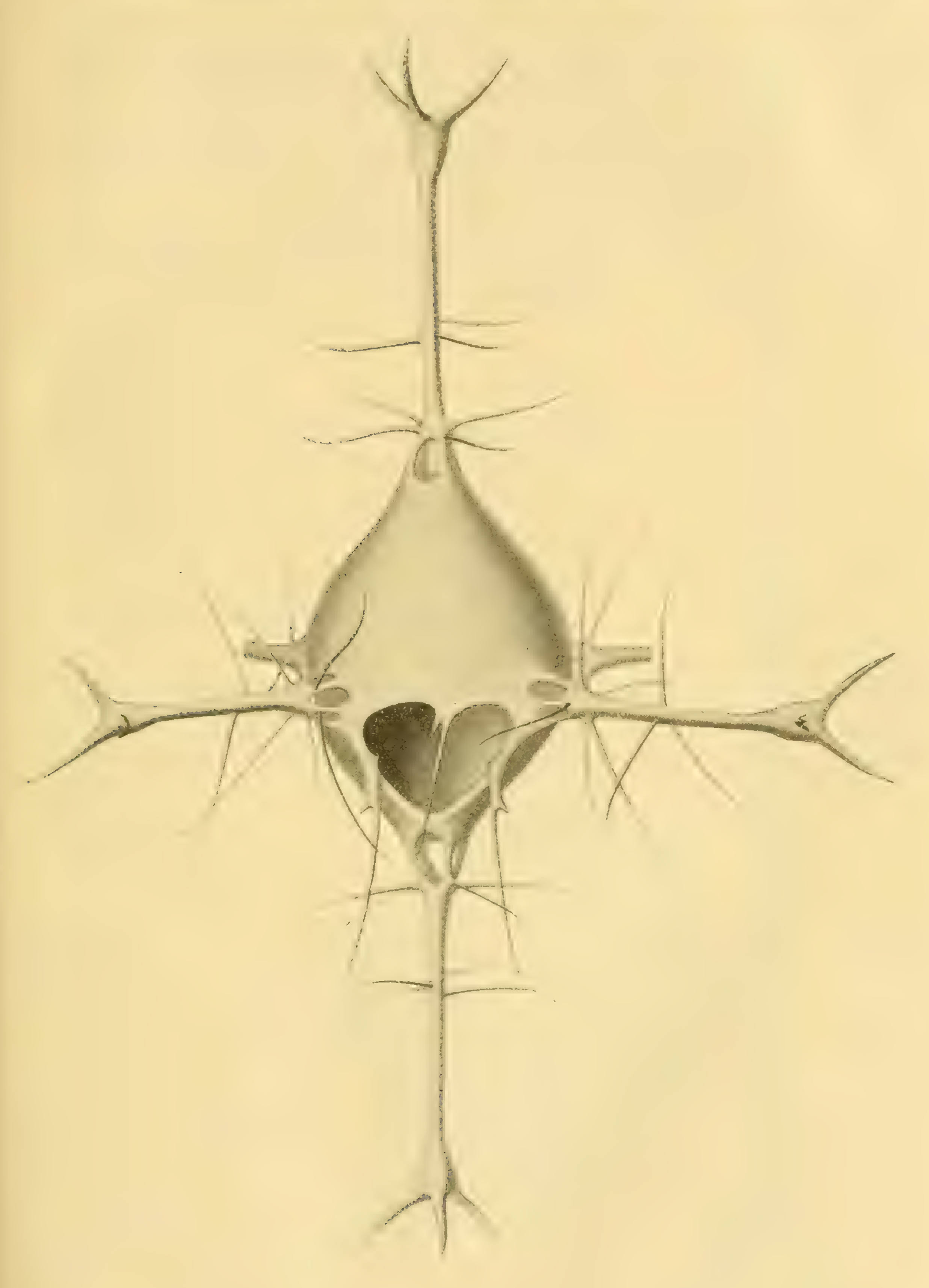
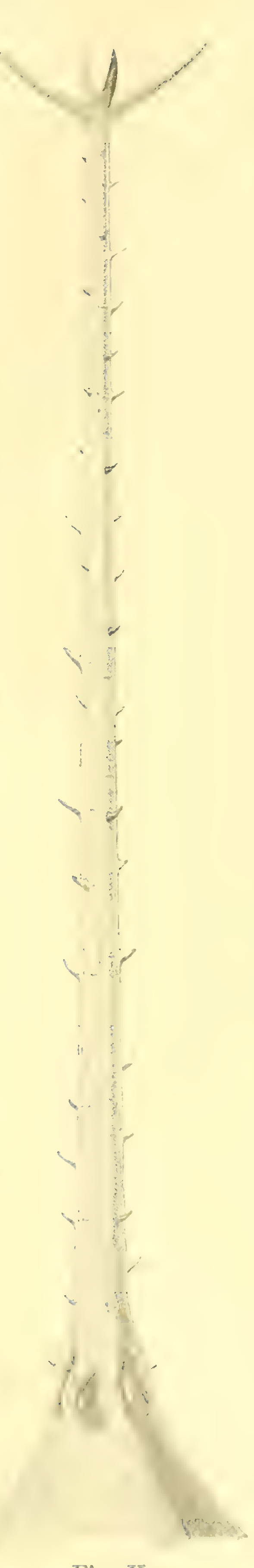


Fig. J.


Fig. K.

auf einer der Octaederflächen liegend und diese beinahe vollständig einnehmend, mit 3 langen, feinen, nach aussen gerichteten Stacheln am Rande, die auf den Mitten der 3 Seiten stehen und am Grunde einen kleinen Nebendorn besitzen.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,2—0,25 mm, Länge der Radialstacheln 0,2—0,24 mm.

Fundorte: Guineastrom, Südäquatorialstrom.

Diese Art wurde von HAECKEL mit *Circoporus sexfuscinus* vereinigt. Die bestehenden Unterschiede, die mich zur Trennung der beiden Formen unter besondern Artnamen veranlassten, habe ich bereits an anderm Orte (1901a, p. 243) hervorgehoben.

Circogonia (?) *longispina n. sp.*
(Fig. K.)

Schale subregulär, mit ziemlich ebenen Flächen. Radialstacheln schlank, $1\frac{1}{2}$mal bis nahezu doppelt so lang wie der Schalendurchmesser, im Querschnitt rund und an ihrer Oberfläche in der ganzen Länge mit zahlreichen kleinen, zerstreut angeordneten, nach dem distalen Ende des Radialstachels gekrümmten Dornen besetzt. Die Basis der Stacheln ist erweitert und bildet eine kegelförmige Erhebung der Schalenoberfläche. Am Grunde der Radialstacheln findet sich ein Kranz aus 4—6 eiförmigen Poren. Distales Ende der Stacheln mit einem Quirl von 4 (seltner 5) schwach gebogenen, fingerförmigen Terminalästen. Schalenmündung rund, mit mehreren kleinen Zähnen am Rande.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale 0,33—0,4 mm, Länge der Radialstacheln 0,55—0,65 mm.

Fundorte: Nordäquatorialstrom, Südäquatorialstrom.

Da ein vollständig erhaltenes Exemplar nicht zur Beobachtung gelangte, konnte die Gattung nicht mit aller Sicherheit festgestellt werden, doch dürfte die im Vorstehenden gegebene Beschreibung zur Charakterisirung der Art ausreichen. Die Identität mit einer bekannten Art der andern Circoporiden-Gattungen ist ausgeschlossen. Von den beiden bisher beschriebenen *Circogonia*-Arten (*Circogonia icosahedra* und *dodecacantha* Haeck.) unterscheidet sich die vorliegende Species, ausser durch die Ausbildung ihrer Radialstacheln, nicht unwesentlich auch durch die viel feinere polygonale Felderung der Schalenwandung.

Tuscaroridae.

Tuscarora nationalis Borgert.

Tuscarora nationalis Borgert, 1892, p. 180, tab. 6, fig. 7.
„ „ Borgert, 1901, p. 44, fig. 52.

Fundort: Irminger See.

Tuscarusa globosa n. sp. (Fig. L.)

? *Tuscarora* Chun, 1900, p. 208, fig. 1.

Schale von annähernd kugliger Gestalt, am oralen Pol mit einem kurzen, weiten, röhrenförmigen Fortsatz, an dessen Ende die Schalenmündung gelegen ist und der an seinem Rande 3 in gleichen Zwischenräumen entspringende, dünne, divergirende Oralstacheln trägt. Letztere

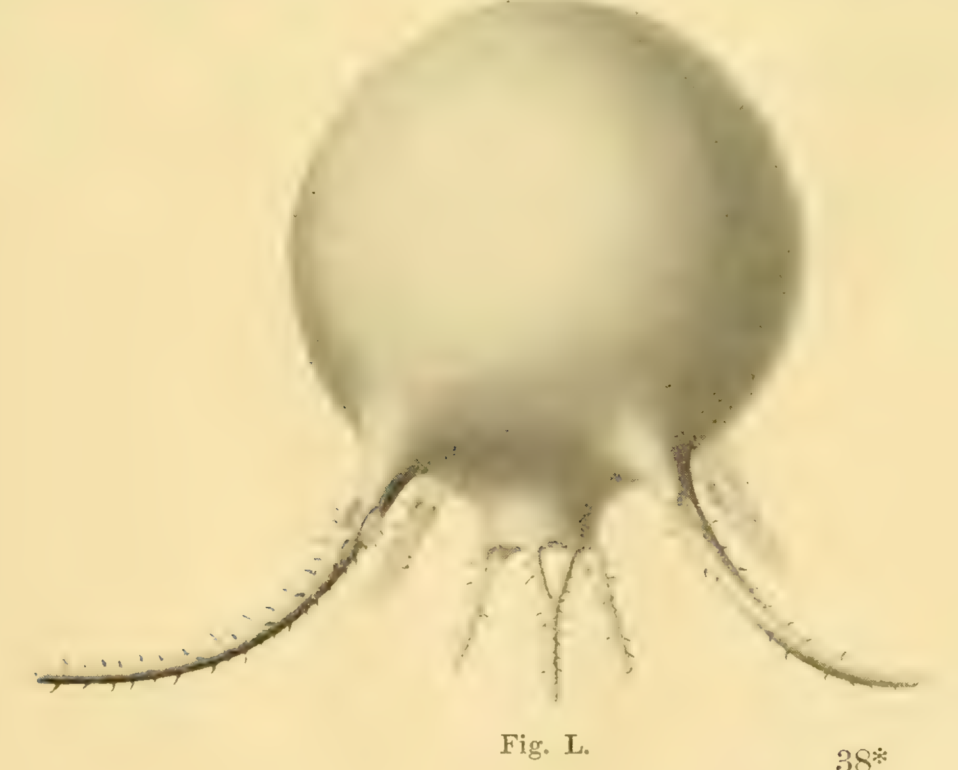


Fig. L.

mit einer oder zwei grossen, dreieckigen Poren an ihrer verbreiterten Basis. Die 4 (seltner 5) langen Aboralstacheln stehen an der oralen Schalenhälfte gleichmässig vertheilt, in einem Kreise um das Mündungsrohr herum gruppirt; sie sind cylindrisch, dicker als die Oralstacheln und in weitem Bogen nach der aboralen Seite gekrümmt. An der kegelförmig erweiterten Basis weisen die Aboralstacheln einen Kranz von 3 oder 4 länglich runden Poren auf. Sowohl Oral- als Aboralstacheln sind mit zahlreichen nach dem distalen Ende zu gekrümmten Dornen besetzt.

Grössenverhältnisse: Durchmesser der Schale 1,1—1,2 mm.

Fundort: Nordäquatorialstrom.

Mit der vorstehend beschriebenen Species dürfte wohl die von Chun, 1900, p. 208, fig. 1, abgebildete Tuscaroriden-Art identisch sein, wenn auch aus der Angabe über die Vergrösserung sich für letztere ein bedeutend geringerer Schalendurchmesser (ca. 0,5 mm) ergiebt. Nach der Chun'schen Zeichnung würde — die Identität der Arten vorausgesetzt — der obigen Diagnose noch hinzuzufügen sein, dass die sehr langen, divergirenden Aboralstacheln, die bei den mir vorliegenden Exemplaren sämmtlich abgebrochen waren, in eine einfache Spitze auslaufen, ebenso wie die verhältnissmässig kurzen, etwa nur die Länge des Schalenradius erreichenden Oralstacheln. Das von Chun abgebildete Exemplar wurde im antarktischen Meer unterhalb 1000 m Tiefe erbeutet.

Eingegangen am 11. August 1901.

Literaturverzeichniss.

BORGERT, A., 1892, Vorbericht über einige Phaeodarien-(Tripyleen-) Familien der Plankton-Expedition, in: Ergebn. Plankton-Exped., V. 1, A (Reisebeschreibung).

—, 1901a, Die tripyleen Radiolarien des Mittelmeeres, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, V. 14.

—, 1901b, Die nordischen Tripyleen-Arten, in: BRANDT, Nordisches Plankton, No. 15.

CERTES, A., 1889, Protozoaires, in: Mission scient. Cap Horn 1882—1883, V. 6, Zoologie.

CHUN, C., 1900, Aus den Tiefen des Weltmeeres, Jena.

CLEVE, P. T., 1900, Notes on some atlantic plankton-organisms, in: Svensk. Vetensk. Akad. Handl., V. 34, No. 1.

HAECKEL, E., 1887, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., V. 18.

HENSEN, V., 1887, Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren, in: 5. Ber. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere in Kiel für die Jahre 1882 bis 1886, Berlin.

LOHMANN, H., 1899, Untersuchungen über den Auftrieb der Strasse von Messina, mit besonderer Berücksichtigung der Appendicularien und Challengerien, in: SB. Akad. Wiss. Berlin.

MURRAY, J., 1885, Narrative of the cruise of H. M. S. Challenger, in: Rep. sc. Res. Challenger, V. 1, part 1.

Herpetologisch Neues aus Deutsch-Ost-Afrika.

Von

Gustav Tornier in Berlin.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Als ich vor einiger Zeit eine neue Liste der Crocodile, Schildkröten und Eidechsen Deutsch-Ost-Afrikas zusammenstellte, sprach ich die Vermuthung aus, dass die deutsch-ostafrikanischen Vertreter dieser Kriechthier-Ordnungen noch durchaus nicht alle bekannt seien; diese Vermuthung hat sich rasch bestätigt, denn mittler Weile sind bereits wieder 5 für dieses Gebiet neue Arten, darunter eine überhaupt neue, an das Zoologische Museum in Berlin geschickt worden, weshalb wir uns auch auf noch weitere derartige Funde für die Zukunft gefasst machen können.

Ausser den Namen dieser 5 Arten, die durch einen Stern bezeichnet sind, gebe ich dann hier noch ein Verzeichniss jener Fundorte deutsch-ostafrikanischer Crocodile, Schildkröten und Eidechsen, die mir seit dem Erscheinen meiner neuen Liste bekannt geworden sind, und füge die Beschreibung einer neuen Schlangenart hinzu, die ebenfalls Deutsch-Ost-Afrika angehört.

Die Sammler des für diese Arbeit benutzten Thiermaterials sind: Oberleutnant Bischoff (Deutsche Tiefsee-Expedition 1898); Broardman; Stabsarzt Dr. Eggel; Stabsarzt Dr. Fülleborn; Oberleutnant Glauning; Botaniker Walther Goetze; Forstassessor Grass; Feldwebel Grimm; Plantagenverwalter Martienssen; Forschungsreisender Dr. Reichard; M. Reimer; Forschungsreisender C. G. Schillings; Missionar Stolz; Stirling; Willems.

Crocodilus vulgaris Cuv.

1 Ex.; Ipiana bei Langenburg; Stolz S.
1 Ex.; Langenburg; Fülleborn S.
1 Ex.; Victoria Nyazza; Emin Pascha und Stuhlmann S.

* *Mecistops cataphractus* GRAY.

1 Ex.; Luitsche-Fluss am Tanganjika, Udschidschi; Oberleutnant BISCHOFF S.

Von dem Sammler, Herrn Oberleutnant BISCHOFF, wurde dieses Exemplar Herrn Prof. CHUN, dem Leiter der Deutschen Tiefsee-Expedition übergeben und von diesem mir erst vor Kurzem zur Bestimmung zugesandt. Es unterscheidet sich in nichts von den Kamerunexemplaren dieser Art, beweist aber zum ersten Mal, dass diese Gattung und Art nicht nur auf die Westseite Afrikas beschränkt ist.

Der Grund, warum ich die GRAY'sche Gattung *Mecistops* gegenüber BOULENGER aufrecht halte, liegt in Folgendem: Nach BOULENGER's sehr richtiger Angabe berühren bei der Gattung *Crocodilus* die Nasalknochen die Nasenöffnung, das ist aber bei *Mecistops cataphractus* nicht der Fall, denn hier reichen die Nasenbeine nicht bis an das Nasenloch, sondern sind von ihm durch die Prämaxillarknochen getrennt, wie das bereits GRAY bekannt war [Catal. of the Shield-Reptiles, Part 2, p. 8 [1])] und BOULENGER übersehen hat. Dass aber in diesem Verhalten der Nasenknochen der Crocodiliden wirkliche Gattungscharaktere zu erblicken sind, wird klar durch folgende Gegenüberstellung:

Crocodilus: Schnauze nicht übertrieben spitz und lang; die Nasenknochen gehen bis an den Rand der Nasenlöcher und stossen seitlich an die Prämaxillarknochen.

Mecistops und *Tomistoma*: Schnauze lang und spitz; die Nasalia berühren nicht mehr die Nasenlöcher, stossen aber noch an die Prämaxillarknochen, die sie andrerseits von den Nasenlöchern trennen.

Gavialis: Schnauze übertrieben spitz und lang; die Nasalia sind vom Nasenloch und den Prämaxillaren durch die Maxillaria getrennt.

Diese Gattungen — besonders *Mecistops* und *Tomistoma* — unterscheiden sich dann auch noch durch Folgendes:

Im Unterkiefer des *Crocodilus* sind die Splenialknochen relativ weit von der Kiefersymphyse entfernt, bei *Mecistops* stossen sie gerade an diese Symphyse, bei *Tomistoma* und *Gavialis* dagegen helfen sie mit die Kiefersymphyse bilden.

---

1) Ebenso wenig ist es übrigens nach GRAY bei *Crocodilus intermedius* BLGR. (*Mohina intermedia* GRAY) der Fall, weshalb diese Art ebenso wenig in die Gattung *Crocodilus* gestellt werden darf. Exemplare dieser Art liegen mir aber nicht vor.

Cinixys belliana Gray.

1 Ex.; Tamborale (Muana Tombolos); Glauning S.

Pelomedusa galeata Schoepf.

1 Ex.; Iringa (Uhehe); v. d. Marwitz S.; jung.

Cycloderma frenatum Ptrs.

1 Ex.; Nyazza-See; Fülleborn S.

Bemerkungen über *Diplodactylus wolterstorffi* Trn. und *inexpectatus* Steinj.

In meiner neuen Liste der Crocodile, Schildkröten und Eidechsen Deutsch-Ost-Afrikas beschrieb ich p. 584 einen *Diplodactylus wolterstorffi* als neue Species, mit der Angabe, dass diese Species nur in wenigen Charakteren von *Diplodactylus inexpectatus* Steinj. abweiche. Mittler Weile hatte Herr Stejneger die grosse Liebenswürdigkeit, beim Besuch des diesjährigen internationalen Zoologencongresses zu Berlin auf meinen Wunsch das Originalexemplar seiner Art mitzubringen, und da ergab sich, dass die beiden Objecte doch wesentlich verschiedener sind, als die Beschreibung vermuthen liess, und zwar kommen zu den schon angeführten Unterschieden noch folgende hinzu:

Bei *Diplodactylus wolterstorffi* ist der Kopf relativ gross, plattgedrückt, mit grössern Drüsenlagern hinter den Ohren, wodurch die „Backen" des Thieres aufgetrieben erscheinen, und die Augen an diesem Kopf sind gross und quellen stark vor. (Bei *Diplodactylus inexpectatus* dagegen ist der Kopf relativ klein, nicht platt gedrückt, sondern im Querschnitt viereckig und hat keine geschwollene Backengegend, weshalb er in der Hinterhauptsgegend nicht wesentlich breiter ist als von Auge zu Auge. Im Ganzen macht er der Form nach den Eindruck eines *Lygodactylus picturatus*-Kopfes.) Bei *Diplodactylus wolterstorffi* sind die Rückenschuppen von gleicher Grösse, relativ gross, platt, stossen unmittelbar an einander und legen sich schwach dachziegelförmig über einander. (Bei *inexpectatus* dagegen sind die Rückenschuppen relativ kleiner, kegelförmig und durch schwache Zwischenräume von einander getrennt.) Bei *Diplodactylus wolterstorffi* sind die Schuppen an der Fussunterseite viel grösser und daher die grossen Platten auch viel zahlreicher als bei *inexpectatus*. *Diplodactylus wolterstorffi* hat eine relativ helle Körpergrundfarbe und darin dunkle Flecken und auf der Schwanzoberseite dunkle Querbinden. (*Diplodactylus inexpectatus* ist einfarbig, tief dunkelbraunschwarz gefärbt, und der Schwanz ist ebenfalls einfarbig dunkel.)

Hemidactylus mabuia (Mor. de Jon.).

1 Ex.; Ipiana bei Langenburg; Stolz S. 14./8. 98.

Lygodactylus capensis A. Sm.

1 Ex.; Ipiana bei Langenburg; Stolz S. 24./8. 98.

Lygodactylus picturatus Ptrs. ***var. septemstriata.***

1 Ex.; Dar-es-Salaam; Willems S.

Männchen mit ganz schwarzer Kehle und 8 Präanalporen.

Pachydactylus bibroni A. Sm.

1 Ex.; Singino; Reimer S.

Wurde auf Mangos gefunden und sah dabei ganz dunkelbraun, wie die Baumrinde, aus.

Platypholis fasciata Blgr.

1 Ex.; Kavende; Reichard S.

1 Ex.; Bukoba; Eggel S.

* ***Phelsuma dubium*** Boettg.

= *Phelsuma laticauda* Trn. (nicht Boettg.) aus Zanzibar (Tornier, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 588).

1 Ex.; Singino; Reimer S.

26 Präanalporen, 2 ausserdem angedeutet. Schwache Einkerbung im obern Rand des Rostrale vorhanden. 9 obere, 8 untere Lippenschilder. 2 Schuppen zwischen den Rostronasalen. Färbung verwaschen braun mit röthlichen Flecken.

Durch die Liebenswürdigkeit der Herren Dr. Römer und Prof. Boettger wurde ich auf meinen Wunsch in den Stand gesetzt, *Phelsuma dubium* und *laticauda* in Cotypen zu untersuchen. Es stellte sich dabei *Phelsuma dubium* als ausgezeichnete Art heraus, die mit *laticauda* gar nichts zu thun hat, und zwar aus dem fundamentalen Unterschied, den ich bisher in keiner Beschreibung dieser beiden Arten gefunden habe: Bei *Phelsuma dubium* nämlich deckt auf der Saugscheibe der Finger und Zehen nur eine Schuppenreihe das Skelet, bei *Phelsuma laticauda* sind es drei neben einander liegende Reihen. Ausserdem sind der Habitus und die Färbung sehr charakteristisch. Dagegen betreffen die meisten andern Unterschiede nur Individualcharaktere, so z. B. die Angabe, dass bei *Phelsuma dubium* das Rostrale oben stets eine Einkerbung habe, bei *laticauda* nicht.

(Dagegen bin ich andrerseits fest davon überzeugt, dass *Phelsuma laticauda* BOETTG. nur das Junge von *Phelsuma madagascariense* ist.)

Da mir bisher nur Beschreibungen von *Phelsuma laticauda* vorlagen, mag man die Falschbestimmung der Zanzibar-Thiere verzeihen.

Agama mossambica PTRS.

1 Ex.; Singino; REIMER S.

Agama planiceps PTRS.

2 Ex.; Bukoba; EGGEL S.

Agama atricollis A. SM.

1 Ex.; Rutengamo; STOLZ S. 26./8. 98. „Ultramarinblau, grünlich und graublau am Körper."

* ***Chamaesaura tenuior*** GTHR.

1 Ex.; Kakutta; EGGEL S. „Ein Weibchen, das mit einem Embryo trächtig war."

Varanus niloticus L.

1 Ex.; Dar-es-Salaam; WILLEMS S.

1 Ex.; Ipiana; STOLZ S. 7./9. 98.

Hollaspis guentheri GRAY.

1 Ex.; Ambangulu; MARTIENSSEN S. 12./9. 1900. Ein ausserordentlich grosses Exemplar.

Rechts 22, links 21 Präanalporen. Höchstens 12 Halsbandschuppen. Die Schuppen des Thieres auf dem Rücken bucklig erhoben; an den Stellen, wo sie in Folge der Körperhaltung stark an einander gedrückt wurden, sogar scheinbar schwach gekielt; das Thier stimmt also mit den Westafrikanern ganz genau überein. In der Natur ist die Färbung grau mit gelblichen oder grünlichen Flecken; unter dem Bauch blaugrau.

****Gerrhosaurus major*** A. DUM.

1 Ex.; Pare Pesa, in der Mitte des Paregebirges neben dem Kilimandscharo; SCHILLINGS S.

Mit diesem Exemplar ist das Vorkommen von *Gerrhosaurus major* in Deutsch-Ost-Afrika (und damit in Ost-Afrika) unwiderleglich bewiesen worden; damit wächst die Wahrscheinlichkeit, dass das von HILDEBRANDT angeblich aus Taita mitgebrachte Individuum wirklich daher stammt, was ich in meiner Togo-Arbeit bezweifelt hatte.

Sehr interessant ist ferner, dass die Farbkleidreste dieses etwa halb erwachsenen Thieres fast sicher ergeben, dass das Thier in der

Jugend in schwarzer Grundfärbung gelbe (im Spiritus weisse) Flecke besessen hat, dass es deshalb ebenso gefärbt gewesen ist wie die Exemplare aus Togo.

Seine Individualcharaktere sind: Zwischen Supranasale, Rostrale und den beiden Rostrofrenalen liegt ein besonderes Schild. Frontonasale doppelt; das linke ist zur Hälfte mit dem linken Präfrontale verwachsen. Die Präfrontalia stossen an einander. Das Präfrontale links ist in 2 Schilder gespalten. Von den Supraciliarschildern berühren das 2. und 3. das Frontale. Die Occipitalschilder stossen hinter dem Interparietale zusammen. Vorhanden ist eine ganze Rückenschuppenquerreihe, welche aus den Occipitalschildern entstanden ist. 4 obere Lippenschilder liegen vor dem Suboculare. Das Postnasale stösst rechts an das Labiale 1, links an 1 und 2. Das Loreale stösst oben an das Frontonasale und Präfrontale. 2 Temporalschilder am Occipitale. Etwa 50 Schuppen vom After bis Mentale. Rückenschuppen in Querreihe 18. Schuppen am Rücken, von der Schenkelmitte bis zum Occipitale rechts 32, links 30. Halb erwachsen.

Gerrhosaurus flavigularis Wiegm.

3 Ex.; Dar-es-Salaam; Willems S.

Beim 1. Exemplar sind 20 Schuppen quer über den Rücken. Präfrontalia wenig in Contact. Die Seitenschuppen sind kaum gekielt: also auch hier Mischcharaktere zwischen *Gerrh. flavigularis* und *nigrolineatus*.

Beim 2. Exemplar sind die Präfrontalia nur noch minimal in Contact.

Beim 3. Exemplar ist das Frontonasale mit dem Frontale ein wenig in Contact. Es ist ein recht junges Thier, bei dem nicht nur die Rücken-, sondern auch die Seitenschuppen — in Folge seiner Jugend — stark gekielt sind.

Mabuia maculilabris Gray.

6 Ex.; Ipiana; Stolz S., 10—12./8.

Bemerkungen über *Mabuia chanleri* Stejng.

Zu vergleichen: Tornier, Neue Liste der Crocodile, Schildkröten und Eidechsen Deutsch-Ost-Afrikas, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 595—596.

Zur Untersuchung liegen mir von dieser Art 3 Individuen vor: ein Junges aus Massailand, ein Junges aus Keren-Bogos und ein völlig erwachsenes Thier, das Claus Denhardt am Tana-Fluss sammelte,

d. h. also, in demselben Gebiet, aus welchem STEJNEGER sein Typ-Exemplar erhalten hat, mit dessen Beschreibung es denn auch, abgesehen von der Färbung, in allen wesentlichen Punkten übereinstimmt.

Charakteristisch für diese Art ist nun: sie steht neben *Mabuia varia*, ist aber etwas grösser und weicht im Habitus, in der Beschuppung und in der Färbung von ihr sehr wesentlich ab. Die Beschuppung ist sehr charakteristisch und eigenartig und von STEJNEGER aus Mangel an Material durchaus nicht genau beschrieben worden. Sie besteht in Folgendem: Bei jungen Thieren sind die Rückenschuppen nur 2kielig, und zwar sind die Kiele nur schwach entwickelt; die Nackenschuppen, Seitenschuppen und obern Schwanzschuppen des Thieres sind dagegen noch ganz glatt oder wenigstens ohne ausgebildete Kiele. Bei ältern Thieren werden die Rückenschuppen 3kielig, indem sie nachträglich einen Mittelkiel ausbilden, und zwar beginnt derselbe seine Ausbildung vom hintern Ende aus und schreitet allmählich nach vorn vor, bleibt aber wohl immer — wenigstens im obern Theil — in der Entwicklung etwas hinter den Nachbarkielen zurück; ja es kommen selbst noch bei ältern Thieren auf dem Rücken vereinzelte Schuppen vor, die 2kielig sind.

Die Färbung eines zu $^2/_3$ erwachsenen Thieres ist von STEJNEGER sehr gut beschrieben worden.

Die jungen Individuen sind an der Oberseite tief schwarz, mit starkem Metallschimmer und haben in dieser Grundfärbung zahlreiche weisse Flecke. Dann beginnt die schwarze Grundfärbung vom Kopf aus abzublassen, bis sie zum Schluss bei erwachsenen Thieren ganz hellbraun geworden ist, doch bleiben zahlreiche schwarze Tupfen in der ursprünglichen Schwarzfärbung erhalten. Gleichzeitig haben die weissen Flecken ihre intensive Weissfärbung verloren, sie sind undeutlicher geworden und zum Theil zusammengeflossen, so dass das Thier zum Schluss auf dem Rücken in hell gelbbrauner Grundfärbung schwarz und grauweiss gesprenkelt erscheint.

Die Art hat erwachsen die Grösse einer mittelgrossen *Mabuia striata*, grösser werden die Thiere nicht.

Mit *Mabuia brevicollis*, wie BOULENGER will (in: Ann. Mus. civ. Genova, V. 37, 1897, p. 19 u. 20) hat diese Art gar nichts zu thun, denn die Jungen der *Mabuia brevicollis* — wenigstens diejenigen, welche mir aus Usambara vorliegen — haben dasselbe Farbkleid wie die Erwachsenen, nur sind sie dunkler. Auch sind bei diesen Jungen die Rückenschuppen schon gut 3kielig und die Schuppen der Fusssohlen nicht zugespitzt und gekielt.

* *Mabuia brauni n. sp.*

Hauptcharaktere: Nahe verwandt mit *Mabuia varia* und *chanleri*. Unteres Augenlid mit einer ungetheilten, durchsichtigen Scheibe. Schuppen an der Sohle scharfspitzig und gekielt. Die angedrückte Hintergliedmaasse reicht nicht bis zur Achsel. 2 Frontoparietalia. 36 Schuppen um den Körper. Dorsalschuppen 2kielig. Suboculare berührt in starker Verschmälerung die Mundöffnung. Färbung der *Mabuia varia* ähnlich, aber ohne den weissen Längsstreifen, der von den Oberlippenschildern über die Achsel und das Hüftgelenk bis in die Schwanzwurzel zieht.

Nahe verwandt mit *Mabuia varia*, aber von derselben dadurch stark verschieden, dass bei ihr die Rückenschuppen nur 2kielig sind und das Suboculare nur sehr stark verschmälert die Mundspalte erreicht. Im Habitus und in der Färbung dagegen stehen die beiden Arten sehr nahe, nur läuft bei *Mabuia brauni* kein hellweisser Längsstreifen von der Oberlippe über das Achsel- und Hüftgelenk zum Schwanz.

Nahe verwandt mit *Mabuia chanleri*, deren Junge vor allem fast nur 2kielige Rückenschuppen haben, aber doch unterschieden durch die ganz abweichende Färbung, durch die starke Verschmälerung des Suboculare, ferner dadurch, dass bei ihr die Nacken- und untersten Seitenschuppen 3 starke Kiele besitzen, während auf ihrer Schwanzoberseite eine Mittelreihe von Platten liegt, die 4- und mehrkielig sind; *Mabuia chanleri* fehlt diese Schuppenreihe, und ihre Schwanzschuppen sind glatt oder höchstens andeutungsweise 3kielig.

Ausführliche Beschreibung: Die Supranasalia stossen ein wenig an einander; die Präfrontalia nicht. Frontale so lang wie seine Entfernung von der Schnauzenspitze, so lang wie Postfrontalia und Interparietale zusammen. Die Occipitalia stossen hinter dem Interparietale an einander. Nuchalia nicht voll entwickelt. 1 Postnasale, 1 Loreale, 1 Präoculare, 5 bis 6 Supraciliaren, 4 Supraocularia, von denen das 2. und 3. ans Frontale stossen; das 1. ist aber nur ganz wenig von ihm getrennt. Das Nasale liegt über dem 1. Supralabiale. 5 Supralabialia vor dem Suboculare, das, stark verschmälert, an die Mundspalte reicht. 7 Supralabialia. Ohröffnung nierenförmig (Fundus nach hinten gerichtet), vorn mit 2 oder mehr Läppchen. 36 Schuppen quer um den Körper. Die Rückenschuppen durchweg 2kielig; die Nackenschuppen und die der untersten Seitenreihe 3kielig. Auf der Schwanzoberseite eine Mittelreihe von Schildern mit 4, 5 und mehr Kielen. Alle Kiele scharf

ausgebildet. Schuppen der Fussohlen scharfspitzig und gekielt. Färbung sehr ähnlich der der *Mabuia varia*: 3 hellgraue Längslinien, davon die eine auf der Mittellinie des Rückens, je eine andere zieht vom Canthus rostralis über das Auge hinweg an der Rückenkante hin bis zur Schwanzwurzel. Zwischen diesen Linien schwarze Flecken in brauner Grundfärbung. Die Seiten des Thieres schwarzbraun mit vielen weissen Flecken. Eine weissgraue Längslinie über die Oberlippenschilder hinweg bis zum Trommelfell, wo sie undeutlich wird und dann verschwindet.

1 Ex.; Abhänge des Kinga-Gebirges; Stabsarzt Dr. FÜLLEBORN S.

Die Art ist zu Ehren des Zoologen Prof. Dr. BRAUN in Königsberg benannt.

Mabuia striata (PTRS.).

= *Mabuia chimbana* BLNGR.

Ich habe bereits in meinem Kriechthierbuch darauf aufmerksam gemacht, dass *Mabuia striata* PTRS. und *Mabuia chimbana* BLNGR. artlich zusammengehören; das neu hinzugekommene Material bestätigt diese Anschauung so sehr, dass ich keinen Anstand mehr nehme, diese beiden Arten zusammenzulegen, und zwar deshalb, weil die angeblichen *Mabuia chimbana* nichts weiter sind als besonders grosse *Mabuia striata*.

3 Ex.; Langenburg; FÜLLEBORN S.

Der Beschuppung nach *Mabuia striata*, aber 1 Exemplar mit 39, die beiden andern mit 38 Schuppen quer um den Leib.

1 Ex.; Ipiana bei Langenburg.

Der Beschuppung nach *Mabuia striata*, aber mit 37—38 Schuppen quer um den Leib.

1 Ex.; Ipiana; STOLZ S. 10./8. 98.

Dieses Exemplar könnte als typische *Mabuia chimbana* gelten. 37 Schuppen quer um den Leib. Das rechte Suboculare reicht bis an die Mundöffnung, das linke nicht.

1 Ex.; Ipiana; STOLZ S. 25./8. 98.

Dieses Exemplar kann ebenfalls als typische *Mabuia chimbana* gelten. 38 Schuppen quer um den Leib. Hat einen Gabelschwanz.

Lygosoma sundevalli (A. SM.).

1 Ex.; Dar-es-Salaam; WILLEMS S.; Typische Form.

2 Ex.; Bukoba; EGGEL S.; Typische Form.

1 Ex.; Iringa, Uhehe; VON DER MARWITZ S.; *var. modestum.*

Ablepharus wahlbergi (A. Sm.).

1 Ex.; Umalila (Ijanjira); Goetze S.; 21./10. 99.

2 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 14. und 27./8. 98. „Bronzefarben".

1 Ex.; Deutsch-Ost-Afrika; Stirling S.; 30./1. 01.

Chamaeleon laevigatus Gray.

3 Ex.; Karagwe; Eggel S.

Chamaeleon dilepis Blgr.

1 Ex.; Moschi am Kilimandscharo; Glauning S.

1 Ex.; Bukoba; Eggel S.

2 Ex.; Singino (Kilwa); Reimer S.; 24./6. 00. „Grünes Chamäleon".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 30./8. 98. „Röthlichbraun mit braunen Streifen".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 30./8. 98. „Grün mit gelben Punkten".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 24./8. 98. „Grasgrün, hell rostfleckig an den Seiten".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 15./8. 98. „Rothbraun".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 13./9. 98; nur scheinbar die Varietät *roperi*. „Rothbraun".

1 Ex.; Ipiana; Stolz S.; 15./8. 98. „Graugrün".

1 Ex.; Ukengule; Stolz S.; 23./6. 98; scheinbar *roperi*.

1 Ex.; Ukengule; Stolz S.; 19./7. 98. „Hell graugelb".

1 Ex.; Rungwe; Stolz S.; 9./7. 98. „Grasgrün".

1 Ex.; Pare Paese im Paregebirge; Schillings S.

1 Ex.; Iringe, Uhehe; von der Marwitz; jung, *var. roperi*?

1 Ex.; Pimbe am obern Shire; Broardman S.

Chamaeleon bitaeniatus Fisch. *var. ellioti.*

8 Ex.; Karagwe, Mpororo und Kirunga; Eggel S.

Chamaeleon fischeri Rchw.

1 Ex.; Ambangulu; Martienssen S.; ♂.

Diese Thiere sind grosse Exemplare und die ersten richtigen Zwischenglieder zwischen den typischen (kleinern) Vertretern des *Chamaeleon fischeri* und den riesigen Vertretern dieser Art, die Werner als *Cham. matschiei* davon abtrennen wollte. Färbung in der Natur grün mit schwärzlichen und gelbbraunen Flecken. In Spiritus werden sie mehr bräunlich und haben am Rückenkamm schwarze Flecken. Auffallend zahlreich sind ihre Rückendornen (über 20), doch nehmen

diese trotzdem nur die vordere Rückenhälfte ein, stehen daselbst aber ziemlich dicht an einander. Bei dem einen vorn auf der Schwanzfirste deutliche, aber sehr schwache Anlagen einer schrotsägeförmigen Crista. Jeder Zacken dieser Säge besteht aus 1—3 grössern Schuppen — wie bei den typischen Artvertretern.

1 Ex.; Unguu-Berge hinter Bagamoyo; WILLEMS S.

Dieses Exemplar ist sehr interessant, denn es erweist sich in gewissen Charakteren als eine Art Verbindungsglied zwischen *Chamaeleon fischeri* und *taitensis* STEIND. Es stimmt im ganzen Habitus und in der nicht dornig hervortretenden Beschuppung der messerklingenartigen Hörner mit *fischeri* überein, dagegen ist seine Körperbeschuppung entschieden ungleichartig, wenn auch nicht so stark wie bei *taitensis*, und vor allem geht jedes seiner Hörner nicht einfach in die Augenbrauencristen über, sondern theilt sich an der Basis in zwei Arme, von denen der eine in nach aussen convexem Bogen zu der zugehörigen Augenbraue geht, der andere dagegen in das Innere der Schnauze. In diesem Charakter nähert sich das Exemplar also ganz auffällig *Chamaeleon taitensis*.

Chamaeleon melleri (GRAY).

1 Ex.; Mohorro; GRASS S. ♂.

3 Ex.; Dar-es-Salaam; WILLEMS S. 2 ♂♂, 1 ♀.

Chamaeleon spinosus MTSCH.

3 Ex.; Ambangulu; MARTIENSSEN S. 1 Weibchen mit 4 legereifen Eiern im Uterus, je 2 in einem Uterus. Embryonen sind nicht darin, also ist die Art eierlegend. 2 Männchen mit stark vortretenden Hoden.

Chamaeleon werneri TRN.

1 Ex.; Ufipa (am Tanganyika); GRIMM S. Jüngeres ♂.

Noch nicht erwähnte Charaktere dieser Art scheinen zu sein: Die Kopflappen sind bei all diesen Thieren hinten verwachsen (bei *fülleborni* ganz von einander getrennt), und die Schuppen auf den Kopflappen sind relativ klein und zahlreich (bei *fülleborni* gross und wenige).

Chamaeleon fülleborni TRN.

1 Ex.; Ipiana bei Langenburg; STOLZ S.; 25./8. 98. „Kupferbraun".

Chamaeleon tempeli TRN.

1 Ex.; Ufipa am Tanganyika; GRIMM S.; Typische Form. Trächtiges Weibchen, das eierlegend ist.

* *Atheris nitschei n. sp.*

Scharfe Canthus rostrales, die zwischen den Nasenlöchern durch eine scharfe Schnauzenkante verbunden sind, so dass der ganze Oberkopf gegen die Kopfseiten scharf abgesetzt ist. Schnauze relativ lang gestreckt, wie der ganze Kopf (Schnauze 2 mal, Temporalgegend etwa 3 mal so lang wie das Auge). Keine hornartigen Supraciliarschuppen. 9 – 11 Schuppen von Auge zu Auge. Gularschilder nur ganz wenig gekielt. Das Rostrale fast 3 mal so breit wie tief; darüber 3 grosse Schilder, einen steil abfallenden Schnauzenrand bildend. 11—12 Oberlippenschilder. Nasale einfach oder mit einer von oben bis zum



Atheris nitschei n. sp.

Nasenloch vordringenden Furche, es liegt dem Labiale 1 oder 1 und 2 auf. Zahlreiche Schilder zwischen Nasale und Auge. 2 Schuppenreihen zwischen Auge und Oberlippenschildern. 15—16 Schuppen um das Auge.

Ausführliche Beschreibung: Das Thier besitzt einen scharfen Canthus rostralis und einen steilen Schnauzenabfall gegen die Mundöffnung, die dadurch entstandene Firste, von Nasenloch zu Nasenloch laufend, verbindet die beiden Canthus rostrales. Die Kopfschuppen sind sehr deutlich gekielt, ebenso, aber schwächer, die Temporalschuppen und auch einige Schuppen der Zügelgegend sind

(bei einem Exemplar) gekielt. Hinter dem Mentale stossen die ersten Unterlippenschilder an einander, dann folgen 2 grosse Submentalia, vom 1.—3. Unterlippenschild berührt, dann folgen 4 Paare von Submentalschildern, worauf die Bauchschilder beginnen. 10—11 Unterlippenschilder bei einem Exemplar, 9 beim andern. Die Gularschilder sind nur ganz undeutlich gekielt. 155 Ventralschilder (144 beim andern). Anale einfach. Subcaudalschilder bei einem Exemplar nicht zu zählen, weil die Schwanzspitze fehlt, beim andern 40. 27 Schuppen quer um den Leib (beim andern 25).

Färbung: Bauch und Körper grün. Auf dem Rücken zahlreiche schwarze Flecken in unregelmässiger Anordnung. Bei einem Thier recht charakteristische Kopfzeichnung: von der Gegend der Ohren anfangend über das Auge hinweg, den ganzen Canthus rostralis und die Schnauzenfirste entlang zieht eine tief schwarze Linie. Mit ihr stösst hinten ein Λförmiger, schwarzer Winkel zusammen, der seine Spitze zwischen den Augen hat und nach hinten geöffnet ist.

2 Ex.; Mpororosumpf, zwischen den Papyrusstauden; Stabsarzt EGGEL S.

Die Art ist zu Ehren des Zoologen Geheimrath Prof. Dr. NITSCHE in Tharandt benannt.

In meiner „Neuen Liste der Crocodile, Schildkröten und Eidechsen Deutsch-Ost-Afrikas“ (in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900) bitte ich Folgendes zu verbessern oder hinzuzufügen:

p. 587 fehlt als deutsch-ostafrikanische Geckonenart vor *Hemidactylus werneri* TRN. der *Hemidactylus squamulatus* TRN. (TORNIER, Kriechthiere Deutsch-Ost-Afrikas, p. 10).

p. 590 der Liste ist *Zonurus cordylus* als in der Liste zum ersten Mal für Deutsch-Ost-Afrika nachgewiesen mit einem * zu versehen.

Auf p. 595 der Liste ist in der Zeile 6 von oben das Wort Suboculare durch Supraoculare zu ersetzen.

Auf p. 614 der Liste sind die beiden Figuren falsch bezeichnet, denn die Figur links stellt die *var. wolffi*, die Figur rechts dagegen die Normalform von *Chamaeleon tempeli* TRN. dar.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2301

Ueber Polycaryum branchipodianum n. g., n. sp.

Von

Dr. W. Stempell,
Privatdocent in Greifswald.

Hierzu Tafel 31.

In den Sümpfen und Tümpeln des Elisenhains, eines bei Eldena i. P. gelegenen Laubwaldes, trat im April 1901 *Branchipus grubei* Dyb. in grossen Mengen auf. Da zahlreiche Exemplare ein auffallend undurchsichtiges, gelblichweisses Aussehen zeigten, so untersuchte ich dieselben und fand, dass sie mit einem ziemlich grossen, meines Wissens noch unbekannten, entoparasitischen Protozoon besetzt waren. Ich nannte dasselbe *Polycaryum branchipianum n. g., n. sp.* und gab bereits in einem auf dem 5. internationalen Zoologen-Congress gehaltenen Vortrag eine kurze Beschreibung (cf. Tageblatt 5. internat. Zool.-Congr., No. 4, p. 4 u. 5). Aus etymologischen Gründen dürfte es sich empfehlen, diesen Namen in *P. branchipodianum* umzuändern. Der vorliegende Aufsatz bezweckt lediglich eine etwas ausführlichere Darlegung meiner Befunde.

Was zunächst den Sitz der Parasiten im Körper des Wirthsthieres anbelangt, so ist der letztere, mit Ausnahme des Darmes, meist ganz von den Parasiten überschwemmt: dieselben finden sich nicht nur in der Leibeshöhle, sondern auch in den mit Blutflüssigkeit erfüllten Spalträumen der verschiedensten andern Organe; sehr zahlreich z. B. in den Beinen (cf. Fig. 1). Sie sitzen hier gewöhnlich vollkommen fest; denn man sieht sie bei der Betrachtung des lebenden Thieres entweder ganz ruhig an ein und derselben Stelle liegen oder an dieser Stelle höchstens pendelnde, durch den Blutstrom hervorgerufene Bewegungen ausführen. In einigen Fällen sind die Parasiten von einer dünnen, dem Wirthsgewebe entstammenden Bindegewebs-

lamelle umhüllt, welche stielartig mit dem übrigen Gewebe zusammenhängt und so die Festheftung der Parasiten bedingt, in zahlreichen andern Fällen dagegen kann eine solche Hülle nicht nachgewiesen werden, und die Parasiten erscheinen einfach in dem Wirthsgewebe festgeklemmt.

Die jüngsten Formen, welche sicher als Parasiten erkannt werden können, sind rundliche, etwas unregelmässig contourirte Plasmakörper von mindestens 26 μ Durchmesser und besitzen — ebenso wie alle bisher von mir gesehenen Stadien — bereits zahlreiche Kerne. Natürlich ist es sehr wahrscheinlich, dass noch viel kleinere Formen, und darunter vielleicht auch einkernige, vorkommen; doch ist die Gefahr einer Verwechslung solcher Formen mit Gewebselementen des Wirths, besonders Zellkernen desselben, so gross, dass ich in der kurzen Zeit, während welcher mir die Parasiten lebend zur Verfügung standen, in dieser Beziehung nicht zu einwandsfreien Resultaten gelangen konnte. Jene erwähnten, mindestens 26 μ grossen Körper documentiren indessen ihre Zugehörigkeit zu unsern Parasiten in unzweideutiger Weise. Sie besitzen nämlich in ihrem Protoplasma neben den zahlreichen Kernen bereits einen meist central gelegenen Haufen stark lichtbrechender Tropfen, welcher für die in Rede stehenden Parasiten ganz charakteristisch ist und sich in allen von mir gesehenen Entwicklungsstadien wiederfindet (cf. Fig. 2, 5—8). Die Anzahl der in einem Parasiten vorhandenen Tropfen ist sehr verschieden: zuweilen findet man deren nur einen, meistens aber sehr zahlreiche von verschiedener Grösse (cf. Fig. 2, 6 und 7). Auch habe ich am lebenden Object beobachtet, dass mehrere Tropfen zusammenflossen. Da diese Tropfen am lebenden Thier sehr stark lichtbrechend sind und sich bei Behandlung mit Osmiumsäure braun bis schwarz färben, so dürften sie vielleicht aus einer fettartigen Substanz bestehen. Alkohol scheint dieselbe ganz auszuziehen, denn durch Alkoholconservirung büssen die Tropfen ihr starkes Lichtbrechungsvermögen vollkommen ein, und es bleiben an ihrer Stelle vacuolenartige Räume übrig (cf. Fig. 5 und 8), deren Inhalt sich nun auch nicht mehr mit Osmiumsäure dunkel färbt. Für die Kerne der jungen und ältern, noch von keiner Cyste umgebenen Parasitenformen, die, abgesehen von der verschiedenen Grösse, einander gleichen, ist die verhältnissmässig grosse Dichtigkeit ihrer chromatischen Substanz charakteristisch; es ist daher auch leicht, diese Kerne, welche schon am ungefärbten Object in Folge des starken Lichtbrechungsvermögens ihres Chromatins sichtbar sind (cf. Fig. 2), durch Kernfarbstoffe, z. B. Hämatoxylin, deut-

lich hervortreten zu lassen [cf. Fig. 5] [1]). Das Protoplasma dieser Parasitenformen besitzt im Allgemeinen ein feinkörniges Aussehen, das vielleicht auf eine feinwabige Structur zu beziehen ist; ein deutliches Entosark ist bei den nackten Stadien nicht nachzuweisen.

Amöboide Beweglichkeit scheint nur in sehr geringem Grade vorhanden zu sein; zwar lassen sich bei Stunden langer Beobachtung kleine Contourveränderungen feststellen, doch bin ich nicht sicher, ob dieselben nicht ebenso gut auf Rechnung anderer Factoren zu setzen sind. Nur in einem Fall habe ich gesehen, dass ein grosser, etwas über halbkugliger Auswuchs verhältnissmässig schnell, nämlich innerhalb 5 Minuten, vollkommen eingezogen wurde. Je grössser die nackten Parasitenformen werden, desto mehr nähert sich ihre vorher immer ein wenig unregelmässige Gestalt derjenigen einer Linse mit länglich eiförmigem Querschnitt. Wenn sie ungefähr einen Breitendurchmesser von 35—61 μ und eine Dicke von 25—33 μ erreicht haben, umgeben sie sich mit einer Cyste oder Schale, welche Anfangs dünn ist, bei reifen Formen aber eine Dicke von etwa 2—3 μ erreicht. Die Substanz dieser Cyste ist hyalin und lamellös geschichtet, sie färbt sich mit Iodtinctur und Chlorzinkjodlösung — ebenso wie der ganze Cysteninhalt — braun und erhält durch Säuren, z. B. Essigsäure, eine erhöhte Durchsichtigkeit. Gegen Lösungsmittel ist sie äusserst resistent: Cuprammoniumoxyd-Lösung, Kalilauge, concentrirte Schwefelsäure und Salzsäure lassen sie selbst bei mehrtägiger Einwirkung unverändert, und nur starke Salpetersäure greift sie nach längerer Zeit etwas an, ohne sie indessen ganz aufzulösen [2]). Durch Glühen wird sie nach voraufgegangener Schwärzung vollkommen zerstört. Man wird also wohl annehmen dürfen, dass die Cystenhülle aus einer organischen, vielleicht chitinähnlichen Substanz besteht. Sehr auffallend ist die äussere Gestalt der Cyste. Während

---

1) Die Untersuchung der vorliegenden Parasiten geschah im Wesentlichen mittels derselben Methoden, welche ich bei *Thélohania mülleri* angewendet habe (in: Zool. Jahrb., V. 16, Anat.). Speciell zur Herstellung gefärbter Dauerpräparate wurde nach Fixirung mit heissem Sublimat-Alkohol gewöhnlich mit verdünntem Delafield'schen Hämatoxylin oder mit Methylenblau-Eosin nach Romanowsky-Ziemann gefärbt (cf. l. c.).

2) Alle die in diesem letztern Satz angeführten Reactionen sind zwar an Cysten ausgeführt worden, welche nach Formolconservirung bereits einige Zeit in Alkohol gelegen hatten, doch glaube ich nicht, dass dies für den Ausfall der betreffenden Reactionen von irgend welcher Bedeutung ist.

der von ihr umschlossene Hohlraum, der Körpergestalt des ihn ganz ausfüllenden Parasitenleibes entsprechend, die Form einer einfachen Linse mit länglich ovalem Querschnitt hat (cf. Fig. 6), springen an der Aussenfläche durch locale Verdickung der Cystenwand zwei starke, abgerundete Leisten hervor, welche auf beiden Seiten der grössten Linsenperipherie parallel herum laufen und diese noch beträchtlich überragen, indem sie, nach der Linsenperipherie sanft abfallend, eine tiefe Rinne zwischen sich lassen (cf. Fig. 3 und 6). Bei genauerer Betrachtung zeigt diese Rinne eine schwache Querstrichelung, welche dadurch zu Stande kommt, dass zahlreiche parallele, feine Querleisten senkrecht zur Längsrichtung der Rinne in dieser verlaufen (cf. Fig. 3). Eine in der Längsrichtung der Rinne verlaufende Naht, welche auf eine Zweiklappigkeit der Schale schliessen liesse, habe ich niemals entdecken können. Auch die etwas gewölbten Hauptflächen der Cyste besitzen eine eigenthümliche Sculptur. Ausser einem System von sehr feinen, gewunden verlaufenden, verzweigten und anastomosirenden Leisten, welches die Aussenflächen beider Seiten aufweisen, findet sich nämlich auf der einen Seite — aber auch immer nur auf der einen Seite — noch eine gröbere, leicht in die Augen fallende Oberflächendifferenzirung: es sind hier nämlich zahlreiche, zu einem unregelmässigen Netzwerk verbundene, erhabene Leisten vorhanden, welche nur ein kleines Stück des peripheren Randsaums der Fläche frei lassen (cf. Fig. 4). Im Einzelnen ist dieses unregelmässige Netzwerk von Leisten bei den einzelnen Exemplaren äusserst verschieden gestaltet, und eine gewisse Gesetzmässigkeit findet sich nur darin, dass in der Mitte der von dem Netzwerk eingenommenen Fläche gewöhnlich — aber keineswegs immer — zahlreiche, besonders kleine Maschen vorhanden sind. Der von der Cyste umhüllte Protoplasmakörper unterscheidet sich wenig von demjenigen der noch nicht encystirten Individuen. Nur bemerkt man an frischem Material immer eine ziemlich breite, hyaline Randzone, die wohl als Ektoplasma aufzufassen ist (cf. Fig. 6 und 7). Von Kernen ist an ungefärbtem Material absolut nichts zu sehen. Auch an gefärbten Exemplaren ist es mir lange Zeit unmöglich gewesen, eine Spur von den Kernen zu entdecken, da sich die Protoplasmakörper dieser Stadien äusserst intensiv mit Hämatoxylin färben und selbst beim Ausziehen mit Salzsäure-Alkohol die Farbe sehr hartnäckig zurückhalten. Nur wenn man das Ausziehen der Farbe Stunden lang fortsetzt, gelingt es zuweilen — aber auch nur in seltenen Fällen — die Kerne deutlich zur Anschauung zu bringen. Sie erscheinen dann bei Untersuchung mit einem Oel-

Immersions-System als zahlreiche blasse, runde oder ovale, 2—3 μ grosse Gebilde; man erkennt eine Kernmembran und in dem Kerngerüst einzelne, sehr spärliche und kleine Chromatinbrocken (cf. Fig. 8). Ob man aus diesem Befund auf ein besonders spärliches Vorhandensein von Chromatin in den Kernen der encystirten Parasiten, etwa auf eine Auflockerung des Chromatins bei der Encystirung, schliessen darf, oder ob das helle Aussehen der Kerne lediglich auf Rechnung der langen Salzsäureeinwirkung zu setzen ist, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Leider war es mir vor der Hand nicht möglich, die weitere Entwicklung dieser interessanten *Branchipus*-Parasiten aufzuklären. Da die Tümpel, aus denen ich das lebende Material bezog, sehr bald eintrockneten und die inficirten Thiere in der Gefangenschaft meist schon am ersten Tage abstarben, so fehlte es mir bald an dem reichlichen lebenden Material, welches für etwaige künstliche Infectionsversuche unbedingtes Erforderniss ist, und ich sah mich daher genöthigt, die Sache bis auf eine günstigere Gelegenheit zu verschieben. Am plausibelsten scheint mir die Annahme, dass die Infection durch den Darmcanal erfolgt; wenigstens habe ich einmal eine reife Cyste im Darminhalt eines *Branchipus* gefunden. Eine Infection durch die Eier — etwa wie bei *Nosema bombycis* Nägeli — dürfte wohl kaum stattfinden, denn ich habe in den Dauereiern eines sonst stark inficirten Weibchens keine Spur von den Parasiten entdecken können.

Bei diesen mangelhaften Kenntnissen von der Weiterentwicklung der Parasiten dürfte es auch zur Zeit noch verfrüht sein, über die systematische Stellung derselben mehr auszusagen, als dass sie wahrscheinlich zu den Protozoen gehören.

Greifswald, im August 1901.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 31.

Fig. 1. Stück eines Beines von *Branchipus grubei* mit *Polycaryum branchipodianum.* Mikrophotographische Aufnahme nach einem in Formol conservirten und in Glyceringelatine eingeschlossenen Object. Die Weichkörper der Parasiten sind etwas geschrumpft. Vergr. 45 : 1.

Fig. 2—8. *Polycaryum branchipodianum.* Verschiedene Formen und Ansichten des Parasiten nach dem Leben und nach gefärbten Dauerpräparaten. Alle Figuren sind bei 1000facher Vergrösserung dargestellt (ZEISS'sches Apochromat-Objectiv, homogene Immersion, 2 mm Brennw., 1,30 num. Apert. und Compensations-Ocular 8).

Fig. 2. Hüllenloser Parasit, nach dem Leben.

Fig. 3. Encystirter Parasit, von der Kante aus gesehen. Zum leichtern Verständniss ist die Oberfläche so dargestellt, wie sie etwa bei auffallendem Lichte erscheinen würde.

Fig. 4. Encystirter Parasit, von derjenigen Breitseite aus gesehen, auf welcher sich die unregelmässig netzförmige Oberflächensculptur befindet. Darstellung wie in Fig. 3.

Fig. 5. Hüllenloser Parasit, nach einem mit heissem Sublimat-Alkohol fixirten und mit verdünntem DELAFIELD'schen Hämatoxylin gefärbten Dauerpräparat (Schnitt).

Fig. 6. Encystirter Parasit. Optischer Schnitt in der Ebene der Fig. 3, nach dem Leben.

Fig. 7. Encystirter Parasit. Optischer Schnitt in der Ebene der Fig. 4, nach dem Leben.

Fig. 8. Encystirter Parasit. Optischer Schnitt in der Ebene der Fig. 4, nach einem mit heissem Sublimat-Alkohol fixirten, mit verdünntem DELAFIELD'schen Hämatoxylin gefärbten und mit Salzsäure-Alkohol lange differenzirten Dauerpräparat. Der Hohlraum zwischen Cyste und Weichkörper ist ein durch die Conservirung erzeugtes Kunstproduct.

Cotylogaster occidentalis n. sp.
and a Revision of the Family Aspidobothridae.

By

W. S. Nickerson.

With Plates 32 and 33 and 1 figure in the text.

The subject of the present paper is a previously unknown representative of the Trematode family *Aspidobothridae* found living in the Mississippi valley. It resembles *Cotylogaster michaelis* Mont. more closely than any other from which is known and I have therefore described it in a preliminary notice (Nickerson '99) as a member of that genus giving it the specific name *occidentalis*. The new form was discovered during the summer of 1899 while upon the house-boat "Megalops" which was maintained by the Minnesota Natural History Survey upon the Minnesota and Mississippi Rivers for the investigation of their fauna. It occurs parasitic in the intestine of the "Sheepshead" *Aplodinotus grunniens* Raf. though by no means abundantly. I found 7 specimens in the intestine of one fish taken from the Minnesota River near Jordan. I have since examined a considerable number of other sheepsheads in the hope of finding more Cotylogasters but without success.

One of the 7 specimens was killed ($HgCl_2$) while flattened in the compressor and subsequently stained and mounted as an entire preparation. This has been of great service in tracing the anatomical relations of the organs as represented in the diagram (Fig. 15). Two of the other 6 specimens were made into serial sections, one series transverse and one sagittal, two were accidentally lost by the evaporation of the alcohol in which they were preserved and the remaining two are deposited as type specimens in the Zoological Museum of the University of Minnesota.

The specimens of *Cotylogaster occidentalis* which I have collected vary in length between 8 and $10^1/_2$ mm. The body (Fig. 1) may be described as consisting of two parts: 1) an anterior, muscular proboscis-like portion forming about one third of the entire length and 2) the body proper comprising the remaining two thirds which is broader, somewhat flattened dorsoventrally and modified on its ventral surface to form the large compound adhesive disk or sucker. The first portion is capable of being retracted telescopically for one half its length into the hinder portion and is expanded at the end into a five-lobed disk having the mouth at its centre. The dorsal median lobe is larger than either of the others and has a pit at its apex from the base of which a papilla rises (Fig. 6). This is probably the seat of a sense organ of some kind and corresponds with the similar structure in *C. michaelis* described by MONTICELLI. The other four lobes are rounded and of nearly equal size. The incision between the two ventral lobes is a little more pronounced than that between any other two. The portion just back of the buccal disk, which may be called the neck, is broader transversely than thick and nearly triangular in cross section (Fig. 8). Its ventral side is nearly flat while the middorsal line is elevated into a ridge rounded on top and slightly concave on the slopes between this ridge and the somewhat thickened lateral margins. Toward its connection with the main portion of the body the form of the neck becomes more nearly cylindrical.

The body proper is nearly elliptical in cross section, the transverse diameter being about $1^1/_2$ mm and the dorsoventral 1 mm. Its posterior end is curled strongly upward in the natural condition of the living worm in all of the specimens. A broad conical elevation, the dorsal cone, rises from the dorsal side near the posterior end; its summit might readily be mistaken for the posterior tip of the body but the presence of the excretory pore posterior to it and also the arrangement of muscles and other internal organs show that it is not such morphologically.

The large ventral shield or sucker covers the whole ventral side of the body and extends up laterally until its edges are nearly as high as the dorsal surface (Figs. 1, 9 and 10). It is a muscular organ containing depressions or acetabula varying in number from about 132 to 144. The whole median portion of the organ is occupied by 31—34 greatly elongated transverse grooves separated by feebly developed transverse partitions or ridges and nearly equaling

in length the transverse diameter of the worm. This series is completely surrounded by a single marginal row of rounded or elliptical depressions varying in number from 100 to 110.

The acetabula of the marginal row show no regularity of arrangement with respect to the grooves of the median series.

Marginal organs are present corresponding in position with those of *Aspidogaster*, *Cotylaspis* and *Cotylogaster michaelis*. Their structure will be described later.

The sexual aperture is median ventral a short distance in front of the anterior margin of the ventral shield when the animal is fully extended (Fig. 2). When the anterior portion is retracted the gonopore is carried backward so as to open into the sulcus surrounding the base of the retratile neck (Fig. 7).

A cluster of deeply staining cells is present in the tissue at the base of each of the marginal depression of the ventral sucker. They are doubtless glandular in function and correspond with the cutaneous glands described as occurring in corresponding positions in several other members of the family.

At the junction of the neck with the body the musculature is reflected inward and backward to form a muscular tube within the parenchyma. This lies near the dorsal side separated from the body-wall by only a thin layer of tissue and extends backward to about the region of dorsal flexure. It is composed of an outer coat of longitudinal fibres, a middle coat of oblique fibres and a few inner circular fibres, finer and less numerous than those of the other two sets. Some of the muscle fibres forming the dorsal side of the tube continue backward across the base of the dorsal cone and are attached at the posterior end in the vicinity of the excretory pore. The tube is larger at its anterior end and there occupies the greater part of the body space but gradually diminishes in size posteriorly (Figs. 7, 9 and 10). Within it are contained the intestine, the longitudinal excretory tubules, and the terminal portions of the oviduct and vas deferens. The other prominent organs, ovary, shell-gland, testes, vitellaria and uterus are contained in the space between the walls of this tube and the ventral and lateral body walls.

As in other *Aspidobothridae* the digestive tract consists of prepharynx, pharynx and simple unforked intestine. The prepharynx extends this the centre of the neck from the mouth back to the pharynx, a distance varying in the three specimens measured, from 0.823—1.48 mm. The average of the three cases is 1.1 mm. Its

oral end is not specially modified in any way. Its lumen is compressed laterally and measures in transverse section about $5 \times 37\ \mu$. Its wall consists of a thin cuticula outside of which is a layer of delicate longitudinal muscle fibres. Circular fibres are lacking. Immediately around the prepharynx (Fig. 8) is a cord of parenchyma in which no muscle fibres are present. This has an elliptical outline in cross-section and extends longitudinally through the central portion of the neck. The strong dorsoventral fibres of the neck musculature border this parenchyma on the sides and probably by their contraction produce the lateral compression which closes the lumen of the prepharynx. At its hinder end the prepharynx enlarges abruptly to unite with the pharynx. This latter organ is nearly cylindrical in form and measures about 0,45—0,55 mm in length. It is however laterally compressed giving an elliptical outline in transverse section measuring about $0{,}26 \times 0{,}315$ mm. Its narrow lumen measures only about 20 μ transversely by 212 μ dorsoventrally. It is situated above and a little in front of the sexual aperture (Fig. 7).

The intestine extends from the pharynx back to the region of dorsal flexure of the body. Its shape undergoes certain changes of outline as seen in transverse section but I have no means of knowing to what extent these changes are due to temporary states of contraction. Figs. A 1—9 show in outline the form and relative size of the intestine at 9 successive points back of the pharynx the last being taken opposite the ovary. Posterior to the ovary the intestine undergoes very little change in size or shape to its abruptly rounded termination. MONTICELLI divides the digestive tract back of the pharynx in *C. michaelis* into two regions oesophagus and intestine. I see no reason for making a similar division in this case as there is no characteristic structural difference between the two parts nor any definite line of separation. I do not see that anything would be gained by making such a division arbitrarily.

The epithelial lining of the intestine is composed of a single layer of cells which show great variation in form evidently due to amoeboid changes. In some regions they appear flattened almost squamous in character in others as greatly elongated cells with their nuclei near the base and with their outer ends projecting into the lumen of the intestine and vacuolated. The epithelium rests upon a delicate basement membrane beneath which is a layer of longitudinal muscle fibres. The outer layer of circular fibres described by MONTICELLI as occurring in *C. michaelis* is represented in *C. occidentalis*

by only a few scattered circular fibres which may occasionally be recognized about the posterior portion of the intestine.

Monticelli has described the intestine of *C. michaelis* as being much enlarged posteriorly to form a varicose sack. It seems extremely improbable that any state of contraction of the body could bring about such a condition of the intestine of *C. occidentalis*. It is much more probable that there is in this respect a real difference between the two forms.

The only food material observed in the intestine was a small number of blood corpuscles.

The opening of the excretory system is at the posterior end of the body just above the edge of the ventral shield and at the base

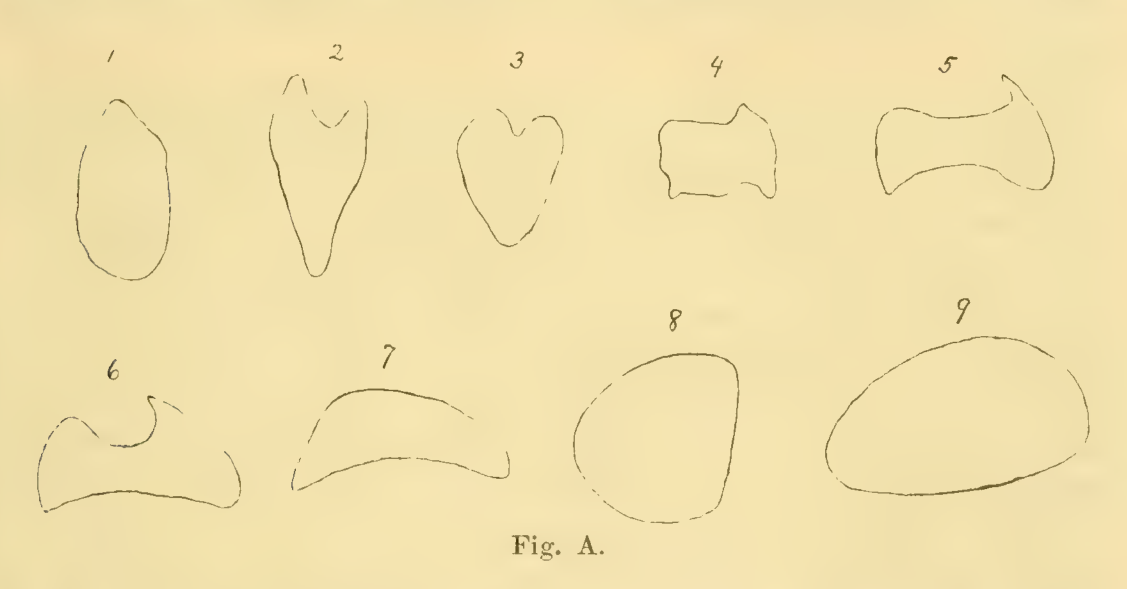


Fig. A.

of the dorsal cone (Fig. 7). There is here an invagination of the body wall forming a tubular depression into the base of which two small pores open laterally, one from each of the two excretory vesicles. These vesicles are extremely thin walled resembling mere cavities in the parenchyma and are quite unconnected with each other. I have not traced the course of the tubules which empty into them. One peculiar feature of the excretory system deserves special mention. An elongated rather deeply staining structure is very clearly to be seen in the total preparation mentioned extending for some distance on either side of the prepharynx just back of the oral disk (Fig. 15 *ex.t*). Sections show this to be a tubule having thick walls containing large nuclei but not showing cell outlines. The lumen of the tubule is irregular in outline and has an average diameter of about 6 or 7 μ. The length of the enlarged portion of the tubule is a little

more than a third of a millimeter. Posteriorly this tubule is continued into a minute very thin walled vessel similar to the excretory tubules usually seen in sections of trematodes. I have been able to follow its course but a short distance. Anteriorly the tubule becomes thin walled but larger in diameter and extends forward and upward into the dorsal median lobe of the oral disk nearly to the tip. Here it turns sharply upon itself and extends backward diminished in size as one of the longitudinal excretory vessels which lead backward to the excretory vesicle. It may safely be assumed that so highly specialized a portion of the system as I have described is of functional importance though in what way is at present open only to conjecture. No such modification of the excretory system has been reported of other Aspidobothrids nor so far as I know of other trematodes.

There appears to be a difference between the two species of *Cotylogaster* also in the position of the excretory pore. In *C. michaelis* it is according to MONTICELLI at the summit of the dorsal cone; in *C. occidentalis* I find it at the base of the cone. The surface appearance of the latter form strongly suggests an aperture at the apex of the cone (Fig. 5) tho' sections show that the aperture is really elsewhere. A comparison of MONTICELLI's fig. 1, tab. 22 with my Fig. 7 leads me to suspect however that the difference in the position of the aperture in the two forms is really not so great as appears from the descriptions. It appears very questionable whether the dorsal cone "conischen oder cylindrischen Zapfen" mentioned by JÄGERSKIÖLD ('99, p. 202—203) as occurring in *Macraspis* can be considered homologous with that in *Cotylogaster* since JÄGERSKIÖLD's fig. 5, p. 202 shows that not only the caudal foramen but also the posterior end of the intestine and the rudimentary sexual organs are contained in it.

No satisfactory description of the nervous system of *C. occidentalis* can be given as the brain and nerve trunks are very obscure in the sections and so not favorable for observation. The brain corresponds in position with that of *C. michaelis* lying above and at the sides of the prepharynx just back of the oral disk and ventral to the thick-walled excretory tubules previously described. The nerves leading from it I have not followed. The study of my sections has given however some interesting facts concerning the peripheral nervous system as represented by the marginal sense organs of the ventral sucker. These organs have been reported as occurring in all the

genera of this family except *Stichocotyle*[1]. They are however probably larger and more favorable for investigation in *C. occidentalis* than in either of the other members of the family in which they have been observed. The bulb of the one represented in Fig. 11 measures 38 × 27 μ and the total length from the base of the organ to its opening at the surface 55 μ. They correspond in position with the similar organs of *Aspidogaster*, *Cotylaspis* and *Cotylogaster michaelis* lying at the margin of the sucker one in the outer end of each septem between the marginal alveoli. The body of the organ is ovoidal in shape and is connected with the exterior by a narrow tortuous duct. Starting from the outer end of the bulb the duct bends sharply downward by its side and then makes a second turn toward the surface of the body where it opens (Fig. 14). The organ is limited by a delicate membrane outside of which is a layer of fibrous tissue and the parenchyma. The duct to the exterior has the same coverings and its terminal portion is lined by a cuticula directly continuous with that covering the body of the worm. This ends abruptly about one third of its length inward from the surface (Fig. 11).

The interior of the bulb is made up of a material which differs markedly in different organs ranging from a coarsely vesicular to a finely granular condition (cf. Figs. 11—14). This I interpret as the cytoplasm of glandular cells in different states of activity notwithstanding the fact that no nuclei are discernible in it, with the exception of nuclei of nerve cells to be described later. In the absence of visible nuclei it is impossible to say whether each organ is made up of one large glandular cell or of several. At the deeper end of the bulb the sheaths are pierced by a bundle of delicate fibrous material which in some cases can be traced back through the parenchyma for a considerable distance and is without doubt a bundle of nerve fibers. Its size would indicate a very strong innervation of the organ although by the method employed ($HgCl_2$-Iron-Haematoxylin) nothing could be learned concerning their ultimate distribution. In many cases a number of bipolar cells are clearly shown entering the side of the organ next the convoluted portion of the duct and extending for short distances apparently along the surface of the gland cells. These I regard as undoubtedly sensory nerve cells though the exact method and place of their termination could not be made out. The fact that they are always on the side of the organ

1) List of genera on page 612.

next the duct is probably significant of some relation to it. Sensory cells have not been demonstrated in the marginal organs of other members of this family.

A condition of the organ observed in only one case is shown in Fig. 13. The terminal portion of the duct is everted and the interior of the body of the organ is protruded tho' the opening to the exterior. VOELTZKOW ('88) observed that the marginal organs of *Aspidogaster* were capable of protrusion and retraction and upon this fact based his conclusion that the organs are sensory in function. It is possible that the protrusion of the organ aids both in the exercise of its sensory function and in the discharge of its secretion. The study of these organs with the aid of intra vitam methylen blue staining would doubtless show many details of the nervous structure which it is quite impossible to make out by ordinary stains used upon preserved material. They offer an interesting field for investigation by this method when the necessary living material can be obtained.

In Fig. 12 I have also represented a peculiar condition observed only in the case shown. Immediately beside the duct of the organ figured lie two vesicular structures closely in contact and hyaline and unstained. I can offer no explanation of their presence.

It is a fact of some interest in this connection that in the two closely related genera *Cotylogaster* and *Cotylaspis* the marginal organs which must unquestionably be regarded as strictly homologous differ markedly in structure. Through the courtesy of Prof. H. L. OSBORN I have been permitted to examine his sections of *Cotylaspis* and he has stated to me his conclusions [1]) concerning the structure of these organs. It would appear from VOELTZKOW's description that the organs of *Aspidogaster* resemble those of *Cotylogaster* more closely than those of *Cotylaspis* though it is perhaps probable from general anatomical features that *Cotylaspis* and *Aspidogaster* are more closely related than are *Cotylogaster* and either of the other two forms. Not enough is known concerning the marginal organs of *Macraspis* (JÄGERSKIÖLD '99) to enable a comparison with them to be made. *Stichocotyle* lacks these organs.

It is perhaps probable that the tentacles described by MACDONALD ('77) from the ventral shield of *Aspidogaster macdonaldi* will

1) To be published in a forthcoming number of the Journal of Morphology.

prove to be only highly developed marginal sense organs homologous with those of other Aspidobothrids and capable of protrusion and retraction in a manner similar to those which I have described.

The chief organs of the reproductive system, ovary, testes, vitellaria and shell gland lie ventral to the inner musculatur tube and in a general way resemble those of *C. michaelis* with the right and left relations reversed. The ovary has nearly the form of a prolate spheroid with its longer axis longitudinal. It lies at the right of a median plane, nearer the dorsal surface, over a point about one third the length of the ventral shield back from its anterior edge. It is, in the specimens studied, a very little smaller than the testes, the longer axis measuring nearly 0.5 mm. The shorter axes are a little more than half as long as the major. The relations of the ovary and the complex of organs in intimate relation with it are expressed somewhat diagrammatically in Fig. 16. The oviduct arises from the left (mesial) side near the posterior end and extends forward along the side of the ovary, arching to the right across its anterior end. Then after giving off LAURER's canal it turns rather sharply to the left toward the shell gland. From the mouth of LAURER's canal to the shell gland the tube is ciliated but no cilia are discernible between the ovary and the opening of LAURER's canal. Projections of the wall of the duct are present however in this portion extending obliquely into the lumen at short intervals with their free edges directed away from the ovary. They give in longitudinal sections of the duct an appearance suggestive of the spiral value in the intestine of the selachian. From 12—15 of these projections are present on each side, as seen in longitudinal section, those from the opposite sides appearing to be neither strictly opposite nor definitely alternate in position.

This modification of the proximal part of the oviduct probably corresponds essentially with that described by VOELTZKOW ('88) and STAFFORD ('96) in *Aspidogaster.* Prof. OSBORN informs me that he has observed the same condition in *Cotylaspis.* These three are however the only members of the family in which it has been reported. LAURER's canal communicates with the oviduct by a narrow opening but at once widens out into a rather broad cavity filled in my longitudinal series with an aggregation of spermatozoa. It follows the dorsal surface of the ovary backward becoming narrower posteriorly and opposite the hinder end of the ovary is deflected ventrally into line with the major axis of that organ. From this point it continues caudad

in a generally straight course to the region of dorsal flexure where it bends upward. It opens into the tubular depression at the posterior end of the body already described as receiving the openings from the two excretory vesicles. The opening of LAURER's canal is median, between those from the excretory vesicles, and from the anterior or dorsal side. This method of opening to the exterior in common with the excretory system is peculiar the only similar case with which I am acquainted being one described and figured by LOOSS ('99, fig. 71, tab. 30) and occurring in an Egyptian species of *Urogonimus*.

Both MONTICELLI ('92) and BRAUN ('89—'93) in giving the characteristics of the family *Aspidobothridae* state that LAURER's canal is absent. Yet VOELTZKOW ('88) described as a "receptaculum vitelli" a structure in *Aspidogaster conchicola* which BRAUN recognized as a modified LAURER's canal. STAFFORD ('96) described the same organ as a LAURER's canal. JÄGERSKIÖLD ('99) states that LAURER's canal is present in *Macraspis*. With my discovery of its presence in *Cotylogaster* it is now known to occur in at least half of the genera comprising the family. This will necessitate a modification of the statement of family characteristics as given heretofore.

The oviduct is joined by the unpaired vitellary duct just before entering the shell gland. The latter organ is situated a short distance anterior and to the left of the ovary in the median plane.

Immediately after emerging from the shell gland the uterus turns caudad and enlarges to form a considerable chamber fiilled with sperm — the receptaculum seminis uterinum. The part of the uterus following this enlargement is long and tortuous filling most of the space between and around the other organs. It is impossible to follow its windings but the condition of the contained eggs and embryos may be used as a means for determining its general arrangement. Its course as made out by this means is represented in the diagram (Fig. 15). The ova pass backward from the vicinity of the shell gland in or a little to the left of the median line nearly to the posterior end then across to the right side and forward to near the anterior end; here they cross in front of the shell gland to the left side and again backward along that side to the posterior end of the inner muscular tube. Within this they pass forward, the anterior portion of the uterus here lying ventral to the intestine and on the left of the vas deferens. The terminal portion of the uterus (vagina?) is surrounded by a thick sheath of elongated gland cells corresponding with those in *C. michaelis* which MONTICELLI called "glandole glutinipare".

The vitellary gland is a single continuous cord of tissue extending along each side of the body and arching across the anterior end just in front of the shell gland (Fig. 15). Its ends are thicker than the anterior arched portion and reach backward to about opposite the end of the intestine. The unpaired duct arises upon the left side and extends forward to join the oviduct just before the latter enters the shall gland. I have seen no indication of a corresponding duct upon the right side. *Macraspis* is the only other Aspidobothrid in which the vitellaria have been found in the form of continuous bands of tissue (Jägerskiöld '99); but in that form the connecting anterior arched part is not mentioned and paired ducts are present. All others Aspidobothrids so far as known have the vitellaria in the form of separate rounded follicles arranged in a row along each side. The condition in *Stichocotyle* is not known but it may not improbably be found to resemble *Macraspis* and *Cotylogaster occidentalis* in this respect.

The testes are two in number, elliptical in outline and placed one obliquely behind the other in the middle region of the body. In all of the specimens (3) whose internal structure I have studied carefully the anterior testis is on the right side or (in one case) median while the posterior is on the left side. They are a little larger than the ovary (500—550 $\times$ 250—275 μ) and in my specimens are filled with cells showing various stages in the process of spermatogenesis. The ducts leading from the testes (vasa efferentia) arise from their anterior ends but I have been unable to trace them to their point of union to form the vas deferens. The latter organ extends forward thro' the inner muscular tube ventral to the intestine and upon the right side of the uterus. The terminal portion of the vas deferens reaching nearly half way back to the posterior end of the inner muscular tube is enlarged and quite irregular in outline and is surrounded by a thick sheath of elongated gland cells (Figs. 7 and 15). The lumen I have found occupied by masses of sperm and ova, the latter probably drawn backward from the opening of the uterus by some contraction of the body. The vas deferens and terminal portion of the uterus unite just before opening to the exterior so that they have a short terminal portion (genital atrium) in common. A penis is lacking and I can offer no observations to show whether or not cross fertilization occurs.

The eggs in the oviduct before the beginning of cleavage are spherical in form and measure about 26 μ in diameter. The shell of

the uterine eggs is thin and delicate and generally shrivelled in my specimens except in the case of those eggs which were nearly ready to be discharged. These have retained their form and measures about $98 \times 60\ \mu$, the outline being elliptical, the two ends alike, and the line of separation of the lid not evident. I have not traced the development of the embryo but have made some observations upon the fully formed embryos just emerged or ready to emerge from their shells. Sections of such embryos are represented in Figs. 17—21. Fig. 17 represents a nearly sagittal section of an embryo already freed from the shell and contained in the sulcus about the base of the retracted neck (cf. Fig. 9). The oral cup or funnel, the prepharynx, pharynx and intestine are shown already formed and in relations such as may be considered typical of the family *Aspidobothridae*. The large shaded area near the posterior end represents a posterior sucker cut one side of its central depression, the next section (Fig. 18) passing thro' its centre. Above the posterior sucker there is shown in Fig. 18 an oval clear space having somewhat the appearance of a highly vacuolated single cell. Transverse sections show that two such cavities exist side by side. It is safe to assume that these are the rudimentary excretory vesicles.

Fig. 19 represents parts of two adjacent nearly transverse sections thro' the region of the pharynx and shows especially the tufts or clusters of cilia which make here an incomplete band around the embryo. On the ventral side the cilia tufts are lacking. Portions of the same band in other embryos are shown in longitudinal section in Figs. 17 and 21. A comparison of Figs. 20 and 21 will make clear the relations of these tufted cilia. Each cluster arises from a central crater like depression which is enclosed by a circular rim like ridge in which nuclei are present. In the case shown in Fig. 20 there are two nuclei as I have also observed to be case in some other instances but whether more than one are present in all cases I have not determined. Cell outlines I have been unable to distinguish. A cluster of similarly ciliated cells is also present at the posterior end of the embryo as represented in Fig. 17 but I have not determined their exact number.

The cells from which the cilia arise form very evident thickenings of the integument which elsewhere is thin and very nearly homogeneous in appearance. In places however I have been able to distinguish what appear to be very indistinct nuclei in this layer as shown in Fig. 17 (*n*). Their presence together with the absence of

any distinct separation between the cilia bearing cells and the thinner portion of the integument covering the rest of the body have convinced me that the outer layer of the embryo is a modified epithelium as Braun, Monticelli and others have claimed to be the case in trematodes generally. In the adult no trace of nuclei is perceptible tho' we must consider it probable in view of Voeltzkow's observations on *Aspidogaster* that the embryo develops directly into the adult. If this be true the integument of the adult must be regarded as fundamentally a modified epithelium lacking all traces of nuclei and cell outlines. Whether other processes have subsequently occurred to modify this primitive or embryonic condition must remain an open question. The evidence from various sources seems to agree in showing that the integument of trematode embryos is a modified epithelium. I am not convinced however that it is safe to assume as some have done that no additional or supplemental process has operated to produce the often very greatly increased bulk of material in the covering of the adult animal. A reexamination of my sections of larval stages of *Stichocotyle* (Nickerson '95) fails to show any trace of nuclei in the integument. In view of the statement of Odhner ('98) that the adult attains a length of 105 mm, more than 15 times the length of the largest described embryo, it is difficult to understand how such increase of the integument as this necessitates can occur without there being a growing zone somewhere present and I am not acquainted with any biological conception of growth which does not involve the presence and participation of nuclei. The observations of Pratt ('98) upon *Apoblema* (= *Hemiurus* Rud.) seem also to show that another process than obliteration of nuclei and cell boundaries of an epithelium must be taken into account in explaining the conditions in the integument of that form. It seems clear from such cases that there must be a secondary or supplemental process concerned in the formation of the integument of the adult but questions concerning the nature of this process can be answered at present only by hypotheses.

A cluster of large elongated cells represented in Figs. 17, 19 and 21 is present in the anterior end of the embryo. The bodies of the cells lie above the pharynx and send slender processes forward which reach to the surface at the extreme tip of the body (Fig. 21). The number of these cells is small, probably not above four. The cytoplasm is filled with granules which stain with acid dyes (Tropaeolin). The form and relations of these cells together with the condition of the cytoplasm indicate a secretory function. Their number, form and

position render it probable that they are spine glands (Stacheldrüsen) such as occur in larval stages of many *Distomidae.* I have not been able to detect spines in those studied but their absence finds a sufficient explanation perhaps in the extreme youth of the embryos. If my interpretation of these cells is correct their presence gives reason for believing that *Cotylogaster* is like *Stichocotyle* in having two hosts and that it is makes its way into the first of these by the use of spines. I have already suggested it as probable that a similar method of infection of the primary hosts occurs in the case of *Stichocotyle* (NICKERSON '95, p. 478). The conditions in the embryo of *Cotylogaster* not only increases the probability that that suggestion was correct but also suggests the further inference that the Aspidopothrids generally live in two successive hosts, the intermediate host being known only for *Stichocotyle.*

In the middle portion of the body of the embryo ventral to the intestine is a mass of granular tissue containing large nuclei with prominent single nucleoli. It is probably the rudiment of the future sexual organs. Mitotic figures are occasionally seen in these nuclei one such being shown in Fig. 18.

The only other Aspidobothrid embryo available for comparison with that of *C. occidentalis* is that of *Aspidogaster* described by VOELTZKOW ('88). A number of points of resemblance between the two have been alluded to. Their most prominent differences are 1) the absence in *C. occidentalis* of the rudimentary tail which VOELTZKOW described in *Aspidogaster*; 2) the absence in *C. occidentalis* of a distinct oral sucker as described and figured for *Aspidogaster* and 3) the presence of cilia in tufts upon the body of *C. occidentalis* which are absent in *Aspidogaster.*

The latter difference necessitates dropping one of the family characteristics as stated by BRAUN, viz. the absence of cilia upon the developing embryo.

The systematic position of the new worm remains to be considered. I give below (p. 611) in tabular form a statement of the chief differences between it and *Cotylogaster michaelis* as described by MONTICELLI.

Most of the differences mentioned are undoubtedly of only specific value. A few of the others may perhaps be regarded as of sufficient importance to warrant the establishment of a new genus for the form exhibiting them. Such are the differences in the condition of the

	C. occidentalis	*C. michaelis*
Size	8—10½ mm long	4—5 mm long
Buccal disk	5lobed	heart shaped
Ventral shield	132—144 alveoli 100—110 marginal 31—34 median marginal alveoli not arranged regularly with respect to those of median row	70 alveoli 50 marginal 20 median marginal alveoli arranged regularly with respect to those of median row
Ovary	on right side	on left side
Vitellary glands	one elongated continuous cord of tissue arching across anterior part of body and extending back on each side to opposite the end of the intestine	numerous rounded follicles of gland tissue in a linear series on each side and meeting in an arch near the anterior end of the body
Vitellary ducts	single duct on left side	paired ducts, one from each side
LAURER's canal	present, opening near posterior end with excretory pores.	lacking
Penis	lacking	present
Intestine	not much enlarged at posterior end	enlarged to form sack at posterior end
Excretory pore	near base of dorsal cone	at summit of dorsal cone (?)
Eggs	spheroidal 98 × 20 μ long	ovoidal 84 μ long
Habitat	frehwater Teleosts — N. America	marine Teleosts — Mediterranean

vitellary glands and ducts, in the presence or absence of a LAURER's canal and in the presence or absence of a penis. It is possible that such generic separation of the two forms may eventually become desirable but in the present state of our knowledge of the family I consider a conservative attitude in regard to the formation of new genera, the wiser one. I have therefore included this species in MONTICELLI's genus *Cotylogaster* making such modifications in the definition of the genus as given by MONTICELLI and BRAUN as the characteristics of the new form make necessary.

So many modifications of the statement of family and generic characteristics of the several members of this family have become necessary by reason of the additions to our knowledge of them made since the publication of MONTICELLI's revision and BRAUN's classification based upon the latter that it seems best fully to restate the classification of the family. The classification which follows is in no sense a new one but merely such a modification of that given by BRAUN ('89—'93), following MONTICELLI ('92), as is sufficient to incorporate the facts made available since the publication of the pre-

vious classifications. I agree fully with Jägerskiöld ('99) that it is too early to give a final revision of the family *Aspidobothridae*. That can be done only when more forms shall have become known and the life histories more fully worked out. It is possible as he has suggested that the present somewhat isolated position of the family may have be exchanged for one indicating a closer relationship to the digenetic forms.

I have made no attempt to give the synonymy nor to furnish complete lists of the literature since these are already available in the propers of Monticelli and Braun up to the time of their publication. The literature lists which I give are intended to include only the propers containing original descriptions and publications which have appeared since the preparation of the bibliography given by Braun ('89—'93).

The genera which I recognize as comprising the family *Aspidobothridae* are the following:

Aspidogaster von Baer (1827)
Cotylaspis Leidy (1857)
Macraspis Olsson (1869)
Stichocotyle Cunningham (1884)
Cotylogaster Monticelli (1892)

I recognize five genera as did Monticelli tho' but three of these, *Aspidogaster*, *Macraspis*, and *Cotylogaster* are the same as given by him. Moreover it has been necessary to make greater or less change in the definition of each of these genera. The genus *Aspidogaster* remains essentially unchanged except that the form which Leidy described as *Cotylaspis insignis* and which Monticelli included in the genus *Aspidogaster* has been taken out and restored to its position as the type of a distinct genus, *Cotylaspis*, a position to which the work of Osborn ('98) and Kofoid ('99) has shown it to be entitled. Some changes have been made in the definition of the genus *Macraspis* as the recent work of Jägerskiöld ('99) has made necessary. The genus *Cotylogaster* has also been slightly modified to include the new form *C. occidentalis*. These changes do not however essentially modify the definitions of these three genera as given in Monticelli's classification.

The genus *Aspidocotyle* Dies. I have excluded from the family following in so doing the example of Braun ('89—93, p. 907) who has placed it among the *Amphistomidae*. So long as nothing more is known

concerning the internal structure of the single specimen representing this genus its systematic position will continue a matter of conjecture. In view however of DIESING's statement (in: Ann. Wien. Mus., V. 2, 1839, p. 234) quoted by MONTICELLI, that the animal has a forked intestine I fully agree with BRAUN that it should not be classed among the *Aspidobothridae*.

The genus *Platyaspis* MONT. I have also suppressed putting the form for whose reception MONTICELLI established this genus in the genus *Cotylaspis*; hence the names *Aspidogaster lenoiri* POIR. and *Platyaspis lenoiri* MONT. become synonyms of *Cotylaspis lenoiri*. KOFOID ('99) while producing conclusive evidence of the validity of LEIDY's genus *Cotylaspis* holds nevertheless that "MONTICELLI's genus *Platyaspis* should for the present at least be retained for the reception of POIRIER's species". As in suppressing MONTICELLI's genus *Platyaspis* I have acted in accordance with a conflicting opinion I will state here some of my reasons for doing so. KOFOID says: "The points of contrast between the two genera (*Cotylaspis* and *Platyaspis*) as described are the presence or absence of eyes, the number of alveoli in the ventral sucker (29 in *Cotylaspis*, 25 in *Platyaspis*) and the ectoparasitic habit of the one and the endoparasitic habit of the other". I am unwilling to concede that either of these three differences is of generic importance. OSBORN's observation that some specimens of *Cotylaspis insignis* are destitute of eyes together with the fact mentioned by KOFOID that "the absence of eyes in *Platyaspis* is inferred from POIRIER's silence upon the subject" make the first difference of very slight value, certainly too small to be made the basis of generic distinction. I regard it as deserving no greater consideration than the presence or absence of marginal sense organs which we know are present in *C. insignis* but know nothing about in *C. lenoiri* since "POIRIER in his original description makes no statement as to the presence or absence of these organs" (KOFOID). KOFOID evidently does not consider this (possible) difference as deserving any consideration since he fails to mention it as one of the "points of contrast between the two genera". I quite agree with him that POIRIER's failure to mention them is no better evidence against their presence than was LEIDY's failure to mention them in *C. insignis* in which form we now know that they are present. I regard their presence in *C. lenoiri* extremely probable.

If a difference in the number of alveoli in the ventral sucker be considered a generic distinction every species now included in the

family *Aspidobothridae* will have to be recognized as a distinct genus. Furthermore every species of which a considerable number of specimens has been carefully investigated has been found to exhibit variation in this respect. STAFFORD ('96) says of *Aspidogaster conchicola*: "The number of fossettes [= alveoli] varies with the number of transverse ridges which latter increase with the age of the animal. . . . . The greatest number of acetabula that I have counted in the adult is 118." JÄGERSKIÖLD ('99, p. 202) says concerning *Macraspis elegans*: "Auf diesem Stadium . . . . ist die Zahl der Saugnäpfe des Bauchschildes ziemlich gering — nur ca. 10. Nach hinten geht aber das Bauchschild ohne scharfe Grenze in ein an Kernen sehr reiches aber ganz muskelarmes Blastem über, das bis zum Hinterrande des Körpers verfolgt werden kann. Es entstehen offenbar aus diesem Blastem die neuen Sauggruben. Diese nehmen somit von vorn nach hinten an Zahl zu. Eine sehr ähnliche Bildungsweise wird . . . . für *Stichocotyle nephropis* beschrieben. An dem grössten und ältesten meiner Exemplare habe ich beinahe 100 Sauggruben zählen können, und doch folgt auf die letzte derselben noch ein kleines Blastem, wie das oben besprochene." ODHNER ('98, p. 512) writes of *Stichocotyle nephropis*: "Auf der Bauchseite findet sich eine einfache Längsreihe von Saugnäpfen, deren Zahl je nach der Länge des Wurmes, zwischen 20 und 27 wechselt." In *Cotylogaster occidentalis* I have found the variation in the number of alveoli in the seven specimens examined to exceed the difference said to exist between *Cotylaspis insignis* and *C. lenoiri*. Furthermore I learn from Prof. OSBORN that he has found the alveoli in the different specimens of *Cotylaspis insignis* to show a certain amount of variation in number and arrangement. We know that in several Aspidobothrids (*Aspidogaster*, *Macraspis*, *Stichocotyle*) the number of alveoli increases with the age of the animal. We have however no means of knowing that POIRIER's specimens were fully adult and that they had attained the maximum number. The differences in the five cases cited are unquestionably only individual differences. I certainly am unwilling to recognize a similar difference between *Cotylaspis insignis* and *C. lenoiri* as of generic importance and should consider it unwise in any case to select as the basis of generic distinction so variable a character as the number of alveoli in the ventral sucker has been shown to be.

The third point of difference which KOFOID mentions — in habit — I regard as somewhat less than the use of the terms ecto- and endoparasitic immediately suggest; for though the interior of the

mantle cavity of members of the *Unionidae* is morphologically the exterior of the body I think we can hardly regard the conditions surrounding *Cotylaspis* in the position in which it usually occurs as being the same as those surrounding ectoparasitic animals generally. I should hardly consider this difference of more significance than the geographical one — one species occurring in N. America and the other in Africa. But, however, that may be I think we can hardly consider differences in habit as having equal systematic value with morphological differences. All that we positively know of the morphology of the two species indicates a very close relationship. The differences which questionably exist are of the nature of at most specific differences. I cannot regard the sum of these as constituting a valid generic distinction. Had MONTICELLI treated LEIDY's genus *Cotylaspis* with as much consideration as KOFOID is inclined to give to MONTICELLI's *Platyaspis* I think we may safely say the latter genus would not have been proposed. KOFOID's rehabilitation of LEIDY's *Cotylaspis* leaves in my opinion, no room for MONTICELLI's *Platyaspis*.

The genus *Stichocotyle* of CUNNINGHAM was refused recognition by MONTICELLI ('92) on the ground that only the larva was known and this might not improbably prove to be the larva of *Macraspis*. Since that time ODHNER ('98) has discovered the adult of *Stichocotyle* and fully established the connection between it and the larval form and also its specific distinctness from *Macraspis*. His observations taken in connection with what was before known concerning the larva (CUNNINGHAM '87, NICKERSON '95) make the life history of this form better known at present than that of any other Aspidobothrid. In my paper (NICKERSON '95) on the larval *Stichocotyle* I suggested the possibility that the adult when found might resemble *Macraspis* sufficiently to warrant the putting of both forms in the same genus. The main facts of the internal anatomy of *Macraspis* have since become known thro' the investigations of OLSSON ('96) and JÄGERSKIÖLD ('99) and although complete descriptions of the adult *Stichocotyle* are not yet published enough is known from the papers mentioned above to warrant the statement that the genus established by CUNNINGHAM should be retained for the latter form. The chief differences between the two genera as far as known at present are:

Macraspis	*Stichocotyle*
Single compound ventral sucker.	Ventral suckers numerous — mostly distinct.
Marginal sense organs present.	Marginal organs lacking.

Macraspis	*Stichocotyle*
Single testis, near posterior end.	Two testes in middle region of body or farther forward.
Ovary far forward.	Ovary in middle region of body or farther forward.
Sexual aperture median.	Sexual aperture on right of median line.

Of the differences mentioned that in the number and position of the testes is doubtless to be regarded as the most important and will probably be found to be accompanied by other differences in the reproductive systems. MONTICELLI's objection to the recognition of the genus *Stichocotyle*, tho' valid when made, can no longer be maintained and the genus is therefore entitled to full recognition.

Family *Aspidobothridae* BURM. 1856.

Body variously shaped, elongated or short, cylindrical or flattened. Ventral surface bearing a large oval or elongated compound adhesive organ composed of numerous alveoli arranged in one or in several rows or the adhesive organ may be represented by a series of numerous simple acetabula in a single longitudinal row. Chitinous hooks or similar structures lacking. Mouth terminal or subterminal not surrounded by an oral sucker. Pharynx present; intestine simple, tubular or saccate, surrounded by a single or double muscular sack developed in the parenchyma; when the sack is double a part of the genitalia lie ventrally between the outer and inner sacks. Single aperture for both male and female genital systems situated in or near the midventral line anterior to the adhesive organ or to the foremost acetabulum. Uterus usually long and tortuous. Ovary of medium size. Testes one or two posterior to ovary. LAURER's canal present or absent. Yolk glands extending for some distance longitudinally near the lateral margins of body either as continuous masses or as numerous separate follicles. Eggs without filaments, usually numerous. Excretory system opening by a dorsal pore near posterior end. Excretory vesicles paired extending forward a longer or shorter distance near each side. Development direct with simple metamorphosis.

Live as parasites in the intestinal tract or gall bladder and bile ducts of fishes and turtles as well as upon the bodies or in various organs of Mollusca.

Table for preliminary determination of genera.

1. Adhesive organ composed of numerous more or less distinct acetabula in a single row. Marginal sense organs lacking. 2 testes *Stichocotyle*
2. Adhesive organ composed of a single row of confluent acetabula. Sense organs present. 1 testis *Macraspis*
3. Adhesive organ elongated composed of 3 rows of alveoli, the median transversely elongated and shallow, the lateral smaller and rounded; mouth terminal surrounded by an expanded buccal disk. Sense organs present. 2 testes *Cotylogaster*
4. Adhesive organ oval or elliptical, composed of 3 rows of alveoli; mouth subterminal not surrounded by buccal disk. Sense organs present. 1 testis *Cotylaspis*
5. Adhesive organ oval, $^2/_3$ length of body, composed of 4 rows of alveoli; mouth subterminal not surrounded by buccal disk. Sense organs present. 1 testis *Aspidogaster*

1. Genus: ***Stichocotyle*** CUNNINGHAM 1884.

Literature: CUNNINGHAM '84; '87. — NICKERSON '95. — ODHNER '98.

Body greatly elongated, cylindrical, anterior end flattened dorsoventrally, tapering in posterior third. Ventral side bearing a single longitudinal row of between 20 and 30 transversely elongated acetabula encircling the ventral half of the body. Anterior acetabulum circular, those near posterior end of series smaller and more or less confluent. Sense organs lacking. Mouth subterminal at base of a funnel shaped depression, not surrounded by a distinct sucker. Pharynx medium, intestine simple tubular extending nearly to posterior end of body. Excretory pore dorsal, median, near posterior extremity. Genital aperture anterior to margin of first acetabulum, a little to the right side. Eggs large oval. 2 testes.

Adults live a parasites in the bile passages of the liver of rays; larvae occur encysted in wall of intestine of the larger marine crustacea.

The only species is

S. nephropis CUNN. 1884.

In bile passages of liver of species of *Raja* on coast of Europe and N. America.

2. Genus: *Macraspis* Olsson 1868.

Literature: Braun '89—'93. — Jägerskiöld '99. — Monticelli '92. — Olsson '68; 96.

Body greatly elongated, cylindrical, tapering anteriorly. Adhesive organ covering the ventral surface thro' nearly the entire length of the body, sharply defined; made up of a single row of transversely elongated alveoli. Marginal sense organs present. Mouth terminal, pharynx medium, oesophagus short and muscular, intestine simple, near dorsal surface, reaching nearly to posterior extremity. Genital opening median in the depression at the anterior margin of the ventral adhesive organ. Ovary at beginning of second quarter. Laurer's canal present. Paired vitellary glands in form of continuous elongated cords, placed laterally and extending on each side from region of ovary back nearly to posterior end of body. Vitellary ducts paired. Uterus long: eggs numerous, large, oval. Testis single, large, near posterior end. Penis present.

Live as parasites in the gall bladder of fishes; larva not known.

The only species is

M. elegans Olss. 1868.

In gall bladder of *Chimaera monstrosa* on the coast of Europe.

3. Genus: *Cotylogaster* Mont. 1892.

Literature: Braun '89—'93. — Monticelli '92. — Nickerson '99.

Body in two regions a narrower anterior and a broader posterior portion within which the former may be partially retracted telescopically. Ventral adhesive organ more than half the total length of the body; composed of a single longitudinal row of transversely elongated grooves, which is surrounded by a marginal row of a smaller rounded alveoli. Marginal sense organs present. Mouth near centre of a disk-like expansion of the anterior end. Prepharynx long; pharynx medium. Intestine extending thro' more than $^2/_3$ the length of the body. Genital pore median, ventral, in front of anterior margin of ventral shield. Ovary a little smaller than testes. Uterus long and varicose. Vitellaria laterally placed. Testes 2, posterior to ovary. Musculature forming a double visceral sack.

Live as parasites in the intestine of fishes.

The species are:

C. michaelis Mont. 1892.

In the intestine of *Cantharus vulgaris* (Trieste).

C. occidentalis NICKERSON 1899.

In intestine of *Aplodinotus grunniens* (Minnesota River at Jordan).

4. Genus: ***Cotylaspis*** LEIDY 1857.

Literature: KELLY '99. — KOFOID '99. — LEIDY '57; 58. — MONTICELLI '92. — OSBORN '98. — POIRIER '86.

Anterior part of body in the form of a truncated cone set obliquely upon an expanded posterior portion which has a convex dorsal and flattened ventral surface. Body not extending beyond the hinder margin of the ventral shield, which is $^2/_3$ the length of the animal and composed of 3 longitudinal rows of alveoli. Sense organs present (?). Mouth subterminal, pharynx medium, intestine simple, tubular, $^2/_3$ the length of the body. Genital pore median in front of anterior margin of ventral shield. Testis single in posterior portion of body. Ovary on right side, smaller than testis. Uterus only moderately elongated, ova not numerous, large, oval. Vitellaria consisting of numerous follicles laterally placed. Penis present.

Live as parasites in mantle cavity of *Unionidae* and in intestine of turtles.

The species are:

C. insignis LEIDY 1857.

In mantle cavity of various species of *Unionidae* in N. America.

C. lenoiri POIR. 1886.

In intestine of *Tetrathyra* from Senegal.

5. Genus: ***Aspidogaster*** v. BAER 1827.

Literature: v. BAER '27. — DIESING '34. — KELLY '99. — KOFOID '99. — MACDONALD '78. — STAFFORD '96. — VOELTZKOW '88; 88a.

Body more or less elongated, broader in the middle narrowing anteriorly to the cylindrical neck, pointed posteriorly. Dorsal surface convex. Ventral shield elliptical covering $^2/_3$ or more of the ventral surface. Composed of four rows of rectangular or hexagonal alveoli; margin notched, containing sense organs and in one case provided with retactile tentacles. Mouth terminal, highly distensible. Pharynx usually small. Intestine nearly as long as the body, simple, broadening slightly posteriorly. Sexual aperture median, ventral at base of depression immediately in front of the margin of the ventral sucker. Ovary small; testis single equal in size to ovary. Vitellary glands numerous, laterally placed. Uterus of medium length, ova rather large elliptical.

Live as parasites in pericardium and renal organs of fresh water Lamellibranchs, in intestine of fresh water fishes and in marine Gastropods.

The species are:

A. conchicola v. BAER 1827.

In kidney and pericardium of various species of *Unionidae* of Europe and N. America, in Gastropods; also in immature condition in intestine of *Unionidae.*

A. limacoides DIES. 1834.

In intestine of different species of *Leuciscus* in Europe.

A. macdonaldi MONT. 1891.

In siphon of *Melo* in Australia.

Little is known concerning the species *A. macdonaldi* MONT. It may be considered certain that it is an Aspidobothrid and extremely probable that its nearest affinities are with *Aspidogaster.* Its internal structure is, however, almost entirely unknown. Externally it differs from all other known Aspidobothrids in the possession of tentacles (180 in number according to MACDONALD) capable of protrusion and retraction like the tentacles of a snail. It is not improbable that they represent the marginal sense organs of other forms highly modified though they are present not only around the margin of the ventral shield but also in all the intersections of the ridges which separate the different alveoli. It is possible that a new genus may have to be created for this species when its internal structure shall become known.

University of Minnesota, Minneapolis,
July 10, 1901.

Literature cited.

v. Baer, K. E., '27, Beiträge zur Kenntniss der niedern Thiere, in: Nov. Act. Acad. Nat. Cur., V. 13.

Braun, M., '89—'93, Trematoden, in: Bronn, Class. Ordn. Thierr., V. 4.

Cunningham, J. T., '84, A new marine trematode belonging to the Polystomidae, in: Zool. Anz., V. 7.

—, '87, On Stichocotyle nephropis, a new trematode, in: Trans. Roy. Soc. Edinburgh, V. 32.

Diesing, C. M., '34, Aspidogaster limacoides, eine neue Art Binnenwurm, in: Isis, 1834, und in: Medic. Jahrb. österr. Kaiserstaat. (N. F.) V. 7, 1835.

Jägerskiöld, L. A., '99, Ueber den Bau von Macraspis elegans Olsson, in: Öfvers. Vetensk. Akad. Forh. Stockholm.

Kelly, H. M., '99, A statistical study of the parasites of the Unionidae in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist., V. 5.

Kofoid, C. A., '99, On the specific identity of Cotylaspis insignis Leidy and Platyaspis anodontae Osborn, in: Zool. Bull., V. 2.

Leidy, J., '57, Observations on Entozoa found in Naiades, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, 1857.

—, '58, Contributions to helminthology, ibid., 1858.

Looss, A., '99, Weitere Beiträge zur Kenntniss der Trematoden-Fauna Aegyptens u. s. w., in: Zool. Jahrb., V. 12, Syst.

Macdonald, J. D., '77, On a new genus of Trematoda and some new or little known parasitic Hirudinei, in: Trans. Linn. Soc. London (ser. 2) V. 1, Zool., 1875—79.

Monticelli, F. S., '92, Cotylogaster michaelis n. g. n. sp., e Revisione degli Aspidobothridae, in: Festschr. Leuckart.

Nickerson, W. S., '95, On Stichocotyle nephropis Cunningham, a parasite of the American Lobster, in: Zool. Jahrb., V. 8, Anat.

—, '99, Preliminary notice of Cotylogaster occidentalis n. sp. Presented at meeting of Western Naturalists at Chicago, Dec. 28, 1899; abstract published in: Science, Feb. 16, 1900.

Odhner, Theodor, '98, Ueber die geschlechtsreife Form von Stichocotyle nephropis Cunningham, in: Zool. Anz., V. 21.

Olsson, P., '68, Nova genera parasitantia Copepodarum et Platyelminthium in: Lunds Univers. Årsskrift, V. 6, 1869.

Olsson, P., '96, Sur Chimaera monstrosa et ses parasites, in: Mém. Soc. zool. France, V. 9.

Osborn, H. L., '98, Observations on the anatomy of a species of Platyaspis found parasitic on the Unionidae of Lake Chatangua, in: Zool. Bull., V. 2.

Poirier, J., '86, Trematodes nouveaux ou peu connus, in: Bull. Soc. philom. Paris, (sér. 7) V. 10.

Pratt, H. S., '98, A contribution to the life history and anatomy of the appendiculate Distomes, in: Zool. Jahrb., V. 11, Anat.

Stafford, J., '96, Anatomical structure of Aspidogaster conchicola, ibid. V. 9, Anat.

Voeltzkow, A., '88, Aspidogaster conchicola, in: Arb. zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 8.

—, '88a, Aspidogaster limacoides, ibid.

Explanation of Figures.

All the drawings (Figs. 15 and 16 excepted) were made with the aid of an Abbe's camera from specimens of *Cotylogaster occidentalis*.

Abbreviations used:

ac acetabulum
c. f caudal foramen
d. c dorsal cone
ex. t excretory tubule
ex. v excretory vesicle
g. c gland cell
g. p genital pore
in intestine
L. c Laurer's canal
m mouth
m. o marginal sense organs
n nucleus
o ova
ov ovary
ov'd't oviduct
p. gl prostate gland
ph pharynx
pph prepharynx
r. s. ut receptaculum seminis uterinum
s. gl shell gland
s. p sense papilla
s. v seminal vesicle
tes testis
v. d vas deferens
vit. d vitelline duct
vit. gl vitelline gland
ut uterus

Plate 32.

Fig. 1. Lateral view of an entire alcoholic specimen in which the anterior portion is retracted. 17 : 1.

Fig. 2. Anterior portion of a similar specimen in which the anterior portion is fully protruded. 17 : 1.

Fig. 3. Anterior portion of another specimen in lateral view. 17 : 1.

Fig. 4. Same specimen in ventral view. 17 : 1.

Fig. 5. Oblique dorsal view of posterior portion of a specimen. 17 : 1.

Fig. 6. View of tip of dorsal lobe of oral disk as seen in entire preparation showing sensory (?) papilla. 250 : 1.

Fig. 7. Median sagittal section of specimen from which Figs. 3 and 4 were drawn. 22 : 1.

Plate 33.

Fig. 8. Transverse section of "neck" anterior to pharynx. 57 : 1.

Fig. 9. Transverse section through anterior edge of ventral shield showing embryos in sulcus at base of neck. 22 : 1.

Fig. 10. Transverse section through ovary and anterior testis. 22 : 1.

Fig. 11. Longitudinal section of marginal sense organ. 675 : 1.

Fig. 12. Similar section of another sense organ. 675 : 1.

Fig. 13. Section of marginal sense organ in protruded state. 675 : 1.

Fig. 14. Longitudinal section of a sense organ showing course of duct to exterior. 675 : 1.

Fig. 15. Diagram showing relations of organs in *C. occidentalis* as seen from dorsal side, the animal being represented as straightened horizontally with the dorsal cone projected backward. Outlines of animal (including ventral sucker), intestinal tract and excretory system (so far as shown) in black; sexual organs in red; vitellary glands and duct and Laurer's canal in brown.

Fig. 16. Diagram to show relations of parts in intimate connection with ovary as they would be seen from ventral side.

Fig. 17. Longitudinal nearly sagittal section of an embryo of *C. occidentalis* soon after leaving the egg. 680 : 1.

Fig. 18. Posterior half of section next following the one represented in Fig. 17. 680 : 1.

Fig. 19. Drawing made by combining parts of two adjacent nearly transverse sections of an embryo through region of pharynx and anterior band of cilia. 680 : 1.

Fig. 20. Surface view of tuft of cilia as seen in tangential section. 1220 : 1.

Fig. 21. Nearly sagittal section of anterior end of an embryo showing gland cell (spine gland). 680 : 1.

Osservazioni biologiche sopra un Braconide acquatico, Giardinaia urinator, e descrizione di due altri Imenotteri nuovi.

Per

T. De-Stefani Perez.

(Istituto di Zool. e di Anat. Comp[ta]. Università di Palermo.)

Con la tavola 34.

Nei primi del maggio scorso il mio amico e collega Dott. A. Giardina ricercando alcuni piccoli crostacei d'acqua dolce (Daphnie) tenuti in allevamento in un acquario, ebbe ad accorgersi che lungo il fusticino di una pianta di Potamogeton pectinatum L. che si trovava nell' acqua intravedevasi sotto le guaine un piccolo corpo allungato di color bruniccio che poi riconobbe essere una crisalide (Fig. 1). Il Dott. Giardina ebbe la bontà di informarmi della sua scoperta e nello stesso tempo mi invitava a studiare il caso. Costatai che si trattava della crisalide di un imenottero che poi, dall' insetto perfetto, riconobbi appartenere ad un Braconide[1]) talmente vicino al

1) Dopo questa costatazione, leggendo nell' opera del Rev. Marshall, T. A. (Les Braconides, Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie, V. 4, Paris) l'osservazione fatta da Haliday a riguardo del *Ganychorus* (*Blacus*) *tripudians* (Hal.) Marsh., mi nasce il dubbio che quest' insetto possa avere dei costumi simili all' imenotterino da me oggi studiato. L'Haliday dice: „in una valle, a riparo dei venti, vicino i bordi fioriti d'un ruscello che mormora dolcemente, verso il declinare del giorno, allorchè il sole estivo brilla ancora nel cielo il più sereno, i maschi innumerevoli intrecciano, alla guisa dei *Chironomus*, i cerchi delle loro danse aeree. . . ."

Il Rev. Marshall (l. c., p. 39) aggiunge: „Io ho visto più volte lo stesso spettacolo; in effetto pare che tutti i Blacidi hanno questa abitudine di volteggiare nell' aria alla maniera delle zanzare. Io non

genere *Ademon* che a guardarlo superficialmente si potrebbe credere come appartenente ad esso. Uno studio più attento fa risaltare però delle differenze marcatissime così che io ne ho stabilito un nuovo genere che sin da ora, dal nome del Dott. GIARDINA che l'ebbe a scoprire, propongo chiamare *Giardinaia.* I caratteri differenziali sono i soli che io indicherò nella diagnosi generica, stantecchè tutti gli altri sono comuni col genere *Ademon.*

Nessuno ancora ha rinvenuto Braconidi acquatici (i pochi altri imenotteri aventi un tal costume appartengono ad altra famiglia e propriamente, per quanto è a mia conoscenza, ai Proctotrupidi) ma niente esclude che alcune delle molte specie di Braconidi di cui si ignorano i costumi non possano essere tali, come in effetti le mie osservazioni odierne vengono a dimostrare. Inoltre quel poco che si conosce dei costumi di altri Braconidi può ingenerare il sospetto che essi abbiano costumi acquatici; in fatti le due specie del genere *Ademon* nel gruppo degli *Opiini*, sono state raccolte una, *Ad. decrescens* NEES, sul Nasturtium officinale D. C. e l'altra, l'*Ad. mutator* NEES, dal Rev. MARSHALL lungo i bordi del fiume Gravone presso Ajaccio. Questi fatti certamente vengono in appoggio della mia supposizione che non poche specie di cui si ignorano i costumi tra i Braconidi possano essere insetti acquatici, e molto probabilmente le specie del genere *Ademon* devono essere tali.

Oltre alla vita acquatica un altro carattere singolarissimo di questo insetto è la mancanza di bozzolo o di altro involucro tessuto dalla larva; la crisalide è completamente nuda e in questo caso, invece di tenersi da parassita nel corpo o nelle uova della sua vittima sino alla trasformazione in imago, va a fissarsi per gli ultimi 4 o 5 segmenti

conosco fra i Braconidi alcun altro esempio d'un barlume di intelligenza."

Or questo fatto della dansa aerea osservato da due valenti entomologi, pare a me, che invece di un semplice divertimento sportivo, possa avere, nei piccoli Braconidi uno scopo più serio, quello cioè, di volteggiare sull' acqua in attesa delle femmine che, novelle Najadi, uscendo dal tranquillo specchio del lago da dove i maschi sono stati i primi a venir fuori, possono da questi essere scorte e raggiunte per unirsi nell'eterno canto dell' amore. E questa mia supposizione la credo tanto più fondata in quanto che l'osservazione di oggi verte appunto sopra un Braconide che allo stato di larva e di crisalide vive sott' acqua e solo ne vien fuori dopo essersi cambiato in insetto perfetto, e i primi individui che io ho ottenuto dai miei allevamenti sono stati in maggior numero maschi.

addominali nello spessore del cercine di un nodo del Potamogeton, mentre il restante del corpo rimane addossato al fusticino della pianta interamente ricoperto dalla guaina sotto della quale si intravede, o meglio, si indovina poi la crisalide. Nella Fig. 1 ho figurato un ramoscello di Potamogeton con alcune di queste crisalidi: in *a* ne ho rappresentata una nicchiata nella guaina e scostata dal ramoscello, in *b* ne è rappresentata un' altra nella sua stazione normale.

Si è creduto sin oggi che tutte le larve di Braconidi si costruissero un bozzolo setaceo, ma come abbiamo visto ciò non è sempre vero, sicchè di questa grande famiglia di parassiti bisogna fare due gruppi e cioè, Braconidi che si costruiscono un bozzolo e Braconidi che ne sono privi.

La sola particolarità della mancanza di bozzolo nell' insettuccio di cui trattiamo, può autorizzarci a considerarlo come rappresentante di un nuovo gruppo che io, dai suoi costumi acquatici, chiamo degli *Hydroiketidae*, cioè abitatori delle acque. Ma questo Braconide offre altre particolarità che rafforzano ancora questo mio modo di vedere; così le abitudini assolutamente differenti da tutti gli altri suoi confratelli di cui si conoscono i costumi e i suoi caratteri generici mi autorizano ad una tale divisione. In questo gruppo probabilmente dovrà prendere posizione anche il genere *Ademon* come i suoi costumi fanno sospettare.

La mancanza di bozzolo in un insetto appartenente ad una famiglia i cui membri finora conosciuti ne sono tutti provvisti, può spiegarsi col fatto che quest' involucro non sarebbe stato sufficiente riparo alla crisalide immersa nell' acqua; così che adattandosi alle mutate condizioni della vita subacquea è stato sostituito invece con la guaina del Potamogeton che riveste le crisalidi tutto intorno e le protegge inoltre dai non pochi predoni acquatici. Non solo, ma quando la piccola crisalide per una ragione qualunque non viene coperta dalla guaina (Fig. 1c) si trova collocata in modo sulla pianta ed ha tale aspetto da simulare un piccolo gettone della stessa (vedi Fig. 1d), così che in questo fatto può anche scorgersi un caso di mimetismo protettivo.

Io non conosco la larva di quest' insetto e non ho quindi potuto osservare come essa possa giungere a penetrare con gli ultimi 4 o 5 segmenti nel tessuto dei fusticini di Potamogeton (Fig. 5), ma studiando la crisalide noi possiamo formarci un' idea di ciò che la larva deve operare per riuscire a questo risultato. Ci formeremo cioè la convinzione che essa adopera come strumento di perforazione un' armatura speciale situata all' estremità dell' addome.

All' estremità posteriore la larvetta porta infatti due forti aculei, simmetricamente disposti a destra e a sinistra della linea mediana (Fig. 3 e 5). Questi aculei sono costituiti ciascuno di un pezzo chitinoso, che ad un terzo circa della base si biforca in due sottili e affilate punte di uguale lunghezza, le quali combaciando alla loro estremità vengono a formare nel loro insieme un aculeo unico abbastanza forte. A prima giunta anzi non è facile accorgersi della duplicità dell' aculeo, tanto più che numerosi dentini fissi lungo il bordo interno dei due piccoli rami dell' aculeo contribuiscono a mascherare la loro netta distinzione (Fig. 10 *a*).

Ogni uncino è legato alla cuticola mediante un forte anello chitinoso (Fig. 4 *a*) sul quale si inserisce e si prolunga poi entro il corpo della larva un forte bastoncello chitinoso, terminato da una capocchietta (Fig. 3, 4, 10, 11 *b*). Attorno a questa apofisi chiodiforme vi è un manicotto chitinoso (Fig. 3, 4, 10, 11 *c*) che termina liberamente nella cavità addominale dell' ultimo segmento. Questo scheletro interno così sviluppato serve all' inserzione di due potenti e lunghi muscoli posti longitudinalmente nell' addome e che sono i muscoli retrattori degli uncini.

Una disposizione particolare della cuticola dell' ultimo segmento permette che i due uncini possano venire protratti in fuori e ritirati a vicenda.

Allo stato di retrazione i due uncini sembrano saldati all' estremità dell' addome dal quale sporgono in fuori come si vede alla Fig. 2, 3, 5; ma attorno la base degli uncini vi è una estesa ripiegatura della cuticola (Fig. 3, 4, 10 *d*), ripiegatura che può venire distesa così che vengano a sporgere fuori dell' addome non solo gli uncini, ma le due collinette sulle quali essi stanno inseriti (Fig. 11). Non solo, ma poichè un' eguale, anzi più pronunciata ripiegatura della cuticola si trova fra un uncino e l'altro (Fig. 3), ne risulta che per la distensione di questo solco mediano i due uncini protratti in fuori sono obligati a divergere l'uno dall' altro e a rivolgere le due punte una a destra e l'altra a sinistra (Fig. 11) con un movimento curvilineo[1]).

Questo movimento di va e vieni dovrà senza dubbio servire alla larvetta per conficcarsi e aprire una via nel fusticino. E non si può fare a meno di notare come la ripiegatura mediana e il conseguente

1) Le due pareti delle ripiegature nelle figure sono disegnate discoste l'una dall' altra per renderle ben visibili, ma esse sono nell' insetto strettamente a contatto e solo visibili a forte ingrandimento.

divergere dei due aculei sia un elemento essenziale in quest' opera, perchè in questo modo si allarga la sfera di azione degli uncini rendendo possibile che gli ultimi 4 o 5 segmenti addominali si incastrino anche essi nel legno. Un movimento rettilineo permetterebbe bensi che i due uncini si conficcassero nel legno, come dimostra la Fig. 5, ma renderebbe impossibile un passo più in là. All' addome non verrebbe aperta alcuna via.

E chiaro che così mirabile meccanismo non potrebbe funzionare senza l' aiuto di una forza che spingesse in fuori l' armatura. E l' esame delle crisalidi, se ci fa vedere (nel principio della vita ninfale) i due muscoli retrattori, non ci dice nulla del modo come l' armatura è protratta. Mi riservo perciò, se avrò la fortuna di rinvenire la larva, di studiare tale questione; per ora, se mi è permessa un' ipotesi, suppongo che non sia da escludere come causa immediata la pressione della corrente sanguigna, nel qual caso si dovrebbe trovare una disposizione del cuore simile a quella riscontrata nelle larve delle Effemeridi per cui porzione del sangue viene spinto direttamente dal cuore nelle appendici codali.

Suppongo poi che la larva, nel suo lavoro di traforo, sia agevolata dall' azione di innumerevoli piccoli denti dei quali è ricoperta abbondantemente (Fig. 2 e 3). Questi sono disposti in generale in numerosi archi i quali abbracciano tutto il segmento o parte di esso. I dentini sono perciò rivolti in vario senso e hanno forma varia, ma la loro estremità è sempre rivolta in avanti; altra volta questi dentini costituiscono dei gruppi, specie di fascie isolate di cui qualcheduna anche posta obliqua sul segmento. I dentini come ho detto, sono piccolissimi e solo visibili ad un forte ingrandimento dopo aver schiarito, anche con sola glicerina, la spoglia di crisalide. Tali dentini sono rappresentati nella Fig. 2 e 3; ma anche al forte ingrandimento delle figure essi in proporzione dovrebbero essere ancora più piccoli. Per mostrare la loro varia forma ho rappresentato alla Fig. 6 tre di questi dentini molto ingranditi.

I piccoli aculei o dentini dei segmenti configgendosi nella piantina, per la loro disposizione impediscono che la crisalide possa venir strappata dal suo sito perchè gli sforzi di trazione non servirebbero ad altro che a maggiormente farli penetrare nel tessuto della pianta, sia nella parete del funicolo, che del fusticino o della guaina.

La crisalide è di color bruno-gialliccio, fusiforme-allungata, i segmenti inferiori sono molto assottigliati e ciò forse allo scopo di renderli più adatti a penetrare nel legno; essi formano una specie di

coda, ed allorquando la larva una volta fissata alla pianta ha formato la sua spoglia di crisalide e si è raccorciata essi restano vuoti.

Nella *Polynema sp.* del Ganin[1]) si osservano nella larva due uncini simili a quelli dell' estremità addominale della crisalide da me studiata, solamente nella larva di *Polynema* sono collocati alla parte anteriore del corpo fra le antenne, e il Ganin li chiama piedi uncinati (Krallenfüsse) (tab. 32, fig. 12, 13, 14, 15) e non ne indica la particolare funzione; lo stesso Ganin ci fa conoscere (l. c.) la larva di un *Teleas* (tab. 33, fig. 4) armata alla sua estremità posteriore di una lunga spina ricurva e portante un dente verso il suo mezzo, la chiama coda (Schwanz) e neanco di questa ci indica la funzione. Or non è fuori proposito il supporre che queste appendici venissero impiegate dai due Proctotrupidi allo stesso uso dei due uncini della *Giardinaia*, cioè, servissero per fissare la larva che si accinge alla sua trasformazione, a qualche sostegno. Il fatto si è che queste larve acquatiche di imenotteri sono forniti, a giudicare dalle poche che conosciamo, da speciali armature aculeate che nel genere *Giardinaia* abbiamo visto adibite ad una funzione importantissima.

L' insetto perfetto della *Giardinaia* da me studiata, per venir fuori della sua spoglia, che resta infissa sulla pianta, la rompe sul dorso, e poi arrampicandosi lungo il ramoscello viene alla superficie dell' acqua e si lancia al volo sui circostanti fiori del laghetto.

Dopo di aver detto di quel tanto di biologia che di quest' insetto ho potuto sorprendere vengo alla sua identificazione.

Nelle ali (Fig. 7) le anteriori presentano tre cellule cubitali, due discoidali, una posteriore ed una radiale; la prima discoidale è sessile, la seconda aperta e più corta della prima perchè la venetta medio-discoidale si inserisce sulla venetta mediana avanti il punto di incontro con la margo-discoidale, così che essa non forma il prolungamento di quest' ultima; la venetta ricorrente è unica.

Per questi caratteri credo quindi dover considerare come un *Braconidae* quest' insettuccio. Per le mandibole poi che allo stato di riposo stanno chiuse, per l'epistoma intiero, per il secondo e terzo segmento dell' addome saldati insiemi e per la seconda cellula cubitale grande, esso rientra nella divisione dei Polimorfi e fra questi potrebbe comprendersi nella tribù degli *Opiidae*; ma i suoi palpi mascellari contano cinque articoli, mentre tutti gli Opiidi ne hanno

1) Ganin M., Beiträge zur Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte bei den Insecten, in: Z. wiss. Zool., V. 19, 1869, p. 417.

sei; esso inoltre manca di bozzolo e i caratteri morfologici della crisalide sono così singolari che ritengo dovere quest' insetto costituire il tipo di un nuovo gruppo che, come ho detto avanti, chiamo degli *Hydroiketidae*. In questa nuova tribù per ora comprenderemo solamente il nuovo genere *Giardinaia*, ma probabilmente il genere *Ademon* ne verrà a far parte, ed allorquando saranno meglio studiate le abitudini di altri Braconidi, allora forse questa tribù si arricchirà di altri generi.

Il gruppo dei *Blacidae* per esempio, potrebbe fornire ad esso un buon contingente [1]).

Giardinaia n. g.

Palpi labiali di tre articoli; ali anteriori grandi, stigma lanceolato, nervatura ricorrente non interstiziale, ma rigettata [2]), cioè partente dalla venetta inferiore della prima cellula cubitale poco tratto prima della congiunzione con la traverso cubitale; addome subsessile, ovale, convesso.

Giardinaia urinator n. sp.

♂, ♀. Colore variabile, bruno, bruno-rossastro o intieramente rossastro; l'addome è per lo spesso di quest' ultimo colore; i maschi generalmente sono bruni. Corpo uniformemente e leggermente zigrinato. Antenne nei due sessi sempre nere, filiformi, più lunghe o così lunghe quanto il corpo, numero dei loro articoli variabili, da 18—22 [3]); primo articolo del funicolo più lungo di tutti, gli altri leggermente decrescenti sino ai due terzi, al terzo estremo uguali fra di loro, ultimo articolo conico.

Ali ialine, leggermente ferruginee e sorpassanti l'estremità dello addome. Addome della femmina ovale, convesso, secondo segmento del doppio più lungo del primo, un po' elargato posteriormente, ovopositore brevissimo, bruno.

---

1) Forse un carattere per potere riconoscere se un Braconide o altro imenottero abbia o pur no costumi acquatici, noi possiamo riscontrarlo nelle loro ali; mi pare d'avere osservato che tanto i Braconidi quanto i Proctotrupidi che abitano nell' acqua abbiano il bordo alare largamente frangiato, cioè, contornato di lunghi peli, specialmente alle ali anteriori.

2) Marshall T. A., l. c. p. 21.

3) In alcuni esemplari il numero degli articoli nello stesso individuo non è uguale, spesso un' antenna conta un articolo in più o in meno dell' altra.

Maschio più gracile della femmina, addome meno convesso, al ventre depresso, a lati subparalleli.

♀ Lung. $2^1/_2$ mm, ♂ 2 mm.

Palermo (Vasca centrale dell' Orto Botanico) Maggio-Luglio ; comune.

La scoperta di un nuovo imenottero acquatico costituisce un fatto interessante perchè gli insetti di quest' ordine che svolgono nel l'acqua la loro vita sono rari. ELIAS METSCHNIKOW nei suoi studii embriologici su gli insetti [1]) segnala l'esistenza di un imenottero parassita delle uova di *Gerris lacustris* L. che riferisce ad una specie di *Teleas* indeterminato. GANIN (l. c. p. 431) ha ritrovato lo stesso parassita e il Dott. P. MARCHAL [2]) recentemente ha fatto una simile scoperta in un imenotterino che riporta ai Proctotrupidi, ad un nuovo genere e ad una nuova specie e che chiama *Limnodytes gerriphagus.* Anche io, nei miei vasi di allevamento dove sul Potamogeton pectinatum erano numerosi uova di *Gerris*, ho trovato una specie di *Limnodytes*, ma essa per diversi e ben marcati caratteri non può riferirsi a quella del MARCHAL e sebbene non conosco che due sole femmine, pure credo trattarsi di una nuova specie e più avanti la descrivo col nome di *Limnodytes setosus* per allusione alle due caratteristiche setole caudali di cui l'insettuccio è fornito all' estremità dell' addome. I caratteri più salienti che lo distinguono dal *Limnodytes gerriphagus* MARCH. sono: La lunghezza dello scapo, la forma del margine posteriore delle ali anteriori non angolato e le setole all'estremità dell'addome.

Limnodytes setosus n. sp.

♀. Scapo lungo più di metà dei due articoli seguenti presi insiemi. Piedi completamente gialli. Ali ialine, sparse di piccolissimi peli, il loro bordo frangiato, le anteriori senza angolo saliente al bordo interno (Fig. 8), frangia delle ali posteriori e loro struttura uguale a quella del *Lim. gerriphagus* MARCH. (Fig. 8a).

Colore generale dell' insetto bruno; mandibole, scapo e primi cinque articoli del funicolo testacei, gli altri bruni, articolo estremo della clava terminato a punta.

1) METSCHNIKOW ELIAS, Embryologische Studien an Insecten, in: Z. wiss. Zool., V. 16, 1866, p. 91.

2) MARCHAL PAUL, Sur un nouvel Hyménoptère aquatique, in: Ann. Soc. entom. France, V. 69, 1901, p. 171.

Ultimo segmento anale adorno di quattro finissime setole setacee poste due per lato alla sua base, le due esterne lunghe, le due interne, che sono attaccate alla base delle esterne, brevissime (Fig. 9).

Lung. $4^1/_2$ μ circa.

Si conoscono altri pochi imenotteri parassiti delle uova di altri insetti acquatici, così la *Polynema natans* Lubb. nelle uova di *Calopteryx* ed altra *Polynema sp.* parassita delle uova di *Agrion virgo* L.[1]; la *Prestwichia aquatica* Lubb. nelle uova di Notonette e di *Dytiscus*. Io ignoro quale sia la vittima del Braconide da me oggi descritto nè oso fare ipotesi, perchè il solo fatto della crisalide attaccata ai fusti del Potamogeton non mi dà campo a nessuna positiva supposizione; rimando quindi a più complete e più fortunate osservazioni lo studio biologico completo della *Giardinaia urinator*.

Appendice.

Oltre ai due imenotterini dei quali ho detto sopra ottenuti dal Potamogeton pectinatum, io tenevo in altri vasi di allevamento della Lemna minor L. sulla quale simpatica piantina viveva in discreto numero una colonia di *Rhopalosiphum* (*Aphidiinae*), probabilmente una specie inedita, la quale mi ha fornito un suo parassita in una nuova specie di *Aphidius* che descrivo col nome di *Ap. rhopalosiphi*.

Aphidius rhopalosiphi n. sp.

♀. Testa e torace bruni. Faccia, epistoma, palpi e petto gialli. Antenne lunghe quanto il corpo, di 17 articoli, ferrugineo-pallide. Mesonoto solcato. Ali ialine, venette ferruginee, stigma pallido, incolore, cellule cubitali e discoidali cancellate, venetta subcostale visibile per un tratto oltre lo stigma. Piedi totalmente gialli. Addome lanceolato, non compresso, bruno-giallastro, primo segmento testaceo, lineare, stretto, senza tubercolo apparente. Valve dell' ovopositore giallo-brune.

Lung. $7^1/_2$ μ circa.

Questa specie, di cui conosco solamente la femmina, si avvicina all' *Aphidius scabiosae* Marshall, ma ne differisce per i caratteri sopra notati.

1) Ganin M., l. c., p. 417.

Spiegazione della tavola.

Tavola 34.

(Le figure sono tutte molto ingrandite.)

Fig. 1. Ramoscello di Potamogeton pectinatum su cui sono attaccate diverse crisalidi di *Giardinaia urinator*. *a* crisalide nicchiata nella guaina e scostata dal ramoscello, *b* crisalide nella sua posizione naturale, *c* crisalide interamente scoperta e simulante un giovane gettone della pianta, *d* giovane gettone.

Fig. 2. Crisalide di *Giardinaia urinator* enormemente ingrandita. *a* i dentini dei segmenti, *b* grandezza naturale della crisalide.

Fig. 3. Ultimi segmenti della crisalide per mostrare la disposizione dei piccoli aculei sulla superficie dei segmenti e l' attacco dei due robusti uncini all' estremità addominale.

Fig. 4. Uno degli uncini estremi per mostrare la loro conformazione.

Fig. 5. Rametto di Potamogeton con parte del nodo asportato per mostrare come gli ultimi segmenti della crisalide sono infissi nel funicolo praticato dalla larva.

Fig. 6. Tre dentini della superficie dei segmenti per far conoscere la loro varia forma.

Fig. 7. Ala anteriore e ala posteriore di *Giardinaia urinator*.

Fig. 8. Ali di *Limnodytes setosus* ♀.

Fig. 9. Ultimi segmenti addominali e setole codali del *Limnodytes setosus*.

Fig. 10. Aculeo dell' estremità addominale della *Giardinaia* mostrante le diverse sue particolarità.

Fig. 11. Ultimo segmento dell' addome per dimostrare la disposizione particolare degli uncini in stato di protrazione.

Versuch einer Revision der Alcyonarien.

I. Die Familie der Xeniiden.

Von

Prof. **W. Kükenthal** in Breslau.

Ueber die Nothwendigkeit einer Revision der Alcyonarien sind wohl alle Forscher einig, die sich mit deren Systematik beschäftigt haben. Den Anlass, diese Arbeit zu versuchen, gab mir die Bearbeitung der Alcyonarien-Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition. Wenn es mir auch aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich war, alle ältern Originalexemplare einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen, so stand mir doch ein verhältnissmässig reiches Material aus den Museen zu Berlin, Wien, Hamburg, Frankfurt, Strassburg, Stuttgart und Breslau zur Verfügung, zu dem sich noch die Ausbeute der Reise Prof. Voeltzkow's gesellte. Durch dieses dankenswerthe Entgegenkommen wurde es mir ermöglicht, meine Studien auf einer breitern Basis aufzubauen. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich, zunächst die einzelnen Familien gesondert zu behandeln und eine zusammenfassende Uebersicht auf den Schluss zu versparen. Den Beginn soll die Alcyonaceen-Familie der Xeniiden machen.

I. *Xeniidae* Verrill.

Unsere Kenntnisse der Xeniiden sind noch recht lückenhaft. Einmal mag der Grund darin liegen, dass ihr Verbreitungsgebiet fast ausschliesslich im Indopacifischen Ocean liegt und dass bisher nur vereinzelte, oft schlecht conservirte Exemplare in die Hände der Forscher gelangten, dann bietet aber auch ihr äusserer Bau keine besonders scharfen Merkmale. Zu einer schärfern Artunterscheidung ist man daher ziemlich spät gelangt, nachdem man als einen der wichtigsten Species-Charaktere Gestalt und Anordnung der Tentakel-

pinnulae kennen gelernt hatte. Vor einiger Zeit hat nun W. MAY in einer umfassenden Arbeit über Systematik und Chorologie der Alcyonaceen (1899) die Familie der Xeniiden behandelt und eine ausführliche historische Darstellung der Entwicklung unserer Kenntnisse dieser Familie gegeben, an welche ich die nachfolgenden Betrachtungen anknüpfen kann. Ferner sind in letzter Zeit einige Arbeiten über Xeniiden erschienen, welche uns neue Aufschlüsse über ihren Aufbau verschafft haben und dadurch geeignet erscheinen, die Charakterisirung der Familie zu vertiefen.

Die erste dieser Arbeiten stammt von BOURNE (1895) und ist von MAY übersehen worden. BOURNE untersuchte ausser *X. umbellata* eine von ihm als neu bestimmte Form, *X. garciae*, und eine dritte, welche er zu *Heteroxenia elisabethae* KÖLLIKER rechnet und welche einen Dimorphismus der Polypen aufzuweisen hat. Er sucht nachzuweisen, dass ein Dimorphismus wirklich existirt, indem die kleinen Siphonozooide niemals Geschlechtsproducte enthalten, rudimentäre Tentakel besitzen und mit weniger Spicula besetzt sind als die Autozooide. Auch zieht er den von HICKSON (1884) bereits hervorgehobenen Unterschied heran, dass den Siphonozooiden eine wohl charakterisirte „Siphonoglyphe“ zukommt, welche den Autozooiden fehlen soll.

Als wichtiges Resultat seiner Forschungen ist der Nachweis der ektodermalen Entstehung der Spicula anzuführen, welche bei *X. umbellata* noch in situ im Ektoderm gebildet werden. Das Cönenchym bildet sich ursprünglich durch das Zusammenfliessen des Ektoderms des untern Theils der Polypen. Auch über das entodermale Canalsystem des Cönenchyms, welches die Coelentera der Polypen in Verbindung setzt, macht er einige Mittheilungen, die wesentlich erweitert und ergänzt werden durch eine schöne Arbeit von ASHWORTH (1899). ASHWORTH untersuchte eine neue Art, *Xenia hicksoni*, sowie die gleiche, auch von ihm als *Heteroxenia elisabethae* KÖLLIKER bezeichnete Form, wie sie BOURNE vorlag. Das entodermale Canalsystem des Cönenchyms besteht aus Längscanälen, welche an die Längscanäle erinnern, die MOSELEY (1881) und BOURNE (1895) bei *Heliopora* beschrieben haben. Diese Längscanäle communiciren durch zahlreiche Quercanäle unter sich wie mit den Coelentera der Polypen sowie mit einem dicht unter der Oberfläche gelegenen System zu einem Netzwerk verbundener Canäle.

Von diesem oberflächlichen Canalsystem aus entspringen die jungen Polypen, welche man bei manchen Formen in allen Stadien der

Entwicklung antrifft. Auch Ashworth kommt durch genaue Vergleichung dieser jungen Polypen mit den gleich grossen oder kleinern Siphonozooiden zu dem Schluss, dass bei *Heteroxenia* wirklicher Dimorphismus vorliegt, wenn er auch den von Hickson und Bourne erwähnten Unterschied, dass nur die Siphonozooide eine Siphonoglyphe besitzen, nicht zu bestätigen vermag, vielmehr auch bei den Autozooiden eine derartige ventrale flimmernde Schlundrinne findet.

Von weitern Resultaten Ashworth's, die für die Systematik wichtig sind, ist die Feststellung der Thatsache zu erwähnen, dass nur die beiden dorsalen Mesenterien Filamente besitzen, die den 6 ventralen und lateralen fehlen.

Eine zweite Arbeit Ashworth's (1900) basirt auf der Untersuchung einiger anderer Arten, darunter einer neuen, der *X. novaebritanniae*. Auf einer Tabelle werden 21 Arten von *Xenia* und *Heteroxenia* in ihren wichtigsten Charakteren zusammengestellt.

Unter dem Alcyonaceen-Material der Deutschen Tiefsee-Expedition fand ich 2 sehr interessante Formen von *Xenia*, bei deren Bearbeitung es sich herausstellte, dass eine erneute Revision der Familie, soweit sie sich ohne Zuhülfenahme aller Originalexemplare ermöglichen lässt, sehr wünschenswerth erschien. Ich werde zunächst die allgemeinern Resultate voranstellen, um alsdann Diagnosen der einzelnen Arten zu geben und Bemerkungen daran anzuknüpfen.

Fam. *Xeniidae* Verrill.

1834. „*Xenina*“ (part.) Ehrenberg, in: Abh. Akad. Berlin, Ann. 1832, p. 277.
1859. „*Xeniadae*“ (part.) Gray, in: Ann. Mag. nat. Hist., (3) V. 4, p. 443.
1866. „*Xenidae*“ Verrill, in: Proc. Essex Inst., V. 4, ann. 1864/65, p. 148.
1877. „*Alcyoninae exsertae*“ (part.) Klunzinger, Korallthiere des Rothen Meeres, Theil 1, p. 39.
1899. „*Xeniidae*“ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 66.
1899. Ashworth, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (n. ser.) V. 42, p. 246.

Diagnose: „Alcyonaceen von weicher, fleischiger Consistenz, deren Polypen im freien Theil nicht retractil, in ihrem untern Theil durch Cönenchym verbunden sind, das von einem entodermalen Canalnetz durchzogen ist. Der untere Theil der Colonie stellt einen einfachen oder verzweigten sterilen Stamm dar, auch können mehrere Stämme an der Basis durch eine

gemeinsame Ausbreitung verbunden sein. Einige Arten mit wenig scharf ausgeprägtem Dimorphismus der Polypen. Mesenterialfilamente nur auf den zwei dorsalen Mesenterien. Spicula scheibenförmige, ovale oder bisquitförmige, kleine Gebilde. Bei einigen Arten können die Spicula fehlen."

Wie für die andern Familien der Alcyonaceen, so ist auch für die Xeniiden in erster Linie charakteristisch der Aufbau der Colonie. Der untere sterile Theil der Colonie besteht aus einer die Coelentera der Polypen verbindenden und von einem Canalsystem durchzogenen Cönenchymmasse und bildet meist walzenförmige oder nach oben sich verbreiternde Stämme, die entweder einzeln aufgewachsen oder an der Basis durch eine membranartige Verbreiterung mit einander verbunden sind oder sich in eine Anzahl von Aesten theilen. Der die freien Polypen tragende Theil stellt entweder eine scharf abgegrenzte, flache oder gewölbte Endscheibe dar oder verzweigt sich in Aeste, an denen die Polypen in verschiedener Höhe sitzen.

Die Polypen der Xeniiden sind meist von Walzenform und innerhalb derselben Colonie oft von sehr verschiedner Grösse. Die Polypen sind, mit einer Ausnahme (*X. capensis* Hicks.), nicht retractil, da in der Polypenwand eine ektodermale Musculatur fast oder gänzlich fehlt und auch die entodermale Musculatur der Mesenterien schwach entwickelt ist. Das meist lange Schlundrohr besitzt eine ventrale Flimmerrinne (Siphonoglyphe) und zeichnet sich ausserdem durch zahlreiche secretorische Zellen aus. Die 8 Mesenterien bestehen aus 2 Entodermlamellen, welche eine dünne, am freien Rande etwas verbreiterte Cönenchymplatte umschliessen. In letzterer finden sich die Geschlechtsproducte entodermaler Herkunft, die in das Cönenchym einwandern. Nur die beiden dorsalen Mesenterien tragen Mesenterialfilamente, wahrscheinlich aus dem Ektoderm stammend, den andern gehen diese ab. Die primären freien Polypen setzen sich im Innern der Colonie in lange, weite, bis zur Basis der Colonie verlaufende Coelentera fort, die sich durch den Besitz von 8 Leisten, den Fortsätzen der Mesenterien, von den Längscanälen des entodermalen Canalsystems unterscheiden. Die Coelentera stehen nicht direct, sondern nur durch Vermittlung des Canalsystems mit einander in Verbindung. Das von Entoderm ausgekleidete Canalsystem besteht aus einem oberflächlichen Plexus, aus dem die später entstehenden Polypen ent-

springen, und einem innern Canalsystem, dessen longitudinale Canäle durch Queräste verbunden sind.

Das Cönenchym tritt auf in Form von structurlosen Massen, welche ringförmig die Coelentera umgeben und als das verschmolzene Ektoderm der dicht anliegenden Polypen aufgefasst werden, und als verbindendes, zellenhaltiges Cönenchym, dessen aus dem Ektoderm stammende Zellen zum Theil die Intercellularsubstanz, zum Theil die Spicula bilden. Die Spicula haben meist die Form von Blutkörperchen, sind scheibenförmig, oval oder bisquitförmig und bestehen aus einer organischen Grundmasse von horniger Consistenz und eingelagertem kohlensauren Kalk. Die Form dieser Spicula ist für die Xeniiden sehr charakteristisch.

Das wichtigste Merkmal für die Artunterscheidung ist der Bau der Tentakel. Meist haben die Tentakel lanzettförmige Gestalt und können nach innen zu etwas eingeschlagen werden. Die auf ihnen stehenden Fiederchen weisen eine für die einzelnen Arten charakteristische Form und Anordnung auf. Bald sind diese Pinnulae kurze Wärzchen, bald lange, fadenförmige Gebilde, dazwischen finden sich alle Uebergänge; auch kommen beiderlei Formen gleichzeitig vor. Ihre Anordnung ist gleichfalls sehr verschieden; meist sitzen sie auf der Innenseite in einer oder mehreren Reihen jederseits, die Mittellinie ganz oder zum Theil frei lassend oder auch diese gänzlich bedeckend. Pinnulaereihen können auch an den Seitenrändern oder ausser auf der Innenseite auch auf der Aussenseite der Tentakel vorkommen.

Bei ein paar Arten tritt ein Dimorphismus der Polypen in Erscheinung, indem sich neben den eigentlichen Polypen — den Autozooiden — noch kleine Polypen — die Siphonozooide — finden, welche sich im Wesentlichen dadurch von gleich grossen jungen Autozooiden unterscheiden, dass ihre kurzen, schlauchförmigen Tentakel keine Pinnulae haben. Das Auftreten dieser Siphonozooide scheint indessen innerhalb der in Betracht kommenden Arten äusserst variabel zu sein, bei einzelnen Exemplaren können sie sogar gänzlich fehlen, so dass eine Zusammenfassung der Dimorphismus aufweisenden Arten zu einer Gattung unthunlich erscheint.

Die Farbe der Xeniiden ist sehr wechselnd, meist sind sie zart gefärbt, häufig bläulich oder bräunlich, aber auch violett, röthlich, gelblich. Mitunter sind die Tentakel besonders intensiv gefärbt.

Verbreitung. Die Verbreitung der Xeniiden beschränkt sich auf den Indopacifischen Ocean, bis auf eine in der anschliessenden

Antarktis gefundenen Form, die *X. antarctica* KÜKTH. Ferner ist die überwiegende Mehrzahl der Xeniiden auf Korallenriffen angesiedelt. ausserhalb der Zone der Korallenriffe leben nur: die erwähnte *X. antarctica* KÜKTH., 2 an der Südspitze Afrikas vorkommende Arten, *X. capensis* HICKS. und *X. uniserta* KÜKTH., und die in der Koreastrasse gefundene *Cespitularia mollis* (BRUNDIN). Während alle tropischen Xeniiden als Korallenriffbewohner naturgemäss in geringen Tiefen leben, sind die 4 genannten Nichtriffbewohner in grössern Tiefen gefunden worden: *X. capensis* in 70 m, *X. uniserta* in 70 m, *C. mollis* in 120 m, und *X. antarctica* stammt gar aus einer Tiefe von 457 m von der Ostküste der Bouvet-Insel, ist also bereits eine Tiefseeform. Ferner möchte ich darauf aufmerksam machen, dass diese 4 Nichtriffbewohner, trotzdem sie zum Theil von weit aus einander liegenden Oertlichkeiten stammen, einen gemeinsamen morphologischen Charakter aufzuweisen haben, der ausser 3 andern Cespitularien nur noch einer einzigen andern Xeniide, der *X. rigida* MAY von der Küste von Mossambique, zukommt, nämlich das Vorhandensein von nur einer Reihe von Pinnulae jederseits der Mittellinie der Tentakel. Diese Einreihigkeit der Pinnulae wird man wohl als eine ursprüngliche Eigenschaft der Xeniiden, wie der Alcyonaceen überhaupt, aufzufassen haben. Es ist hier also die Thatsache zu constatiren, dass innerhalb einer Familie die nicht riffbewohnenden, nicht tropischen Arten einen gemeinsamen ursprünglichen Charakter bewahrt haben, der den riffbewohnenden Arten, welche sich mannigfaltig differenzirt haben, fehlt.

Wenn wir auch heute 31 Arten von Xeniiden kennen, die sich auf 2 Gattungen vertheilen, so ist doch diese Kenntniss noch wenig befriedigend. Das ergiebt sich schon aus der Vergleichung der Fundorte. Von den 31 beschriebenen Arten sind 24 bis jetzt nur an einer Localität gefunden worden, und von den 7 an zwei oder mehr verschiedenen Punkten erbeuteten Formen ist für die 3 im Rothen Meer vorkommenden Arten eine weitere Verbreitung, an drei verschiedenen Orten, constatirt worden, nämlich noch an der Küste von Ost-Afrika sowie an den Sunda-Inseln, Polynesien und Australien. Drei von den Molukken stammende Formen sind auch in Polynesien nachgewiesen worden, und eine polynesische Form kommt auch an der australischen Küste vor. Es unterliegt indessen keinem Zweifel, dass weitere Untersuchungen ausser neuen Formen auch eine ausgedehntere Verbreitung bereits bekannter ergeben werden.

Tabelle der Verbreitung der Xeniiden.

	Rothes Meer	Küste von Ost-Afrika	Süd-Afrika	Inseln des Ind. Oceans	Sunda-Inseln	Küste von Ost-Asien	Polynesien	Australien	Antarktis
1. *X. rigida* MAY		+							
2. „ *danae* VERRILL							+		
3. „ *plicata* SCHENK					+				
4. „ *rubens* SCHENK					+				
5. „ *uniserta* KÜKTH.			+						
6. „ *capensis* HICKS.			+						
7. „ *florida* (LESS.)							+	+	
8. „ *ternatana* SCHENK					+				
9. „ *elongata* DANA					+				
10. „ *viridis* SCHENK					+		+		
11. „ *blumi* SCHENK	+	+			+				
12. „ *umbellata* LM.	+	+					+		
13. „ *tumbatuana* MAY		+							
14. „ *novae-britanniae* ASHW.							+		
15. „ *crassa* SCHENK					+		+		
16. „ *hicksoni* ASHWORTH					+				
17. „ *garciae* BOURNE				+					
18. „ *ashworthi* KÜKTH.		+							
19. „ *fuscescens* EHRB.	+	+						+	
20. „ *membranacea* SCHENK					+		+		
21. „ *quinqueserta* MAY		+							
22. „ *sansibariana* MAY		+							
23. „ *fusca* SCHENK					+				
24. „ *bauiana* MAY		+							
25. „ *medusoides* MAY		+							
26. „ *antarctica* KÜKTH.									+
27. *Cespitularia mollis* (BRUNDIN)						+			
28. *C. taeniata* MAY		+							
29. „ *coerulea* MAY		+							
30. „ *subviridis* (Q. G.)							+		
31. „ *multipinnata* (Q. G.)							+		

Systematik. MAY (1899) hat bereits eine Gruppirung der ihm bekannten Arten Xeniiden gegeben, und ich kann im Wesentlichen seine Eintheilungsprincipien als richtige anerkennen. Im Einzelnen habe ich aber einige Aenderungen vornehmen müssen, da sich bei genauerm Studium besonders der ältern Literatur ergab, dass Formen, die als zu einer Art gehörig gerechnet wurden, getrennt werden müssen, andere zu vereinigen sind. Die Zahl der genügend charakterisirten Arten beträgt nunmehr 31, von denen 26 zur Gattung *Xenia*, 5 zur Gattung *Cespitularia* gehören.

1. Gattung: Polypen auf einer scharf vom sterilen Stamm abgesetzten Endscheibe:

Xenia Lamarck.

A. Pinnulae sämmtlich abgerundete Wärzchen.
  1. Eine Wärzchenreihe jederseits der Mittellinie der Innenseite des Tentakels 1. *X. rigida* May
  2. Drei Wärzchenreihen jederseits der Mittellinie der Innenseite.
    a) Tentakel breit. 2. *X. danae* Verrill
    b) Tentakel schmal. 3. *X. plicata* Schenk
  3. Fünf bis sechs unregelmässige Wärzchenreihen auf der gesammten Innenseite. 4. *X. rubens* Schenk

B. Pinnulae lang gestreckt, nur an der Tentakelbasis meist zu Wärzchen verkürzt.
  1. Eine Reihe Pinnulae jederseits der Mittellinie der Innenseite.
    a) Polypen mit Spicula. 5. *X. uniserta* Kükth.
    b) Polypen ohne Spicula. 6. *X. capensis* Hicks.
  2. Zwei Reihen Pinnulae jederseits der Mittellinie der Innenseite.
    a) Pinnulae durchweg kurz. 7. *X. florida* (Less.)
    b) Pinnulae unten kurz, oben lang. 8. *X. ternatana* Schenk
  3. Drei Reihen Pinnulae jederseits der Mittellinie der Innenseite.
    a) Mittellinie in der ganzen Länge frei.
      α) Tentakelaxe abgeplattet.
        aa) Pinnulae alle kurz. 9. *X. elongata* Dana
        bb) Pinnulae oben kurz, unten warzenförmig. 10. *X. viridis* Schenk
        cc) Pinnulae oben lang, unten warzenförmig. 11. *X. blumi* Schenk
        dd) Pinnulae sehr lang, nur ein paar der untersten kürzer. 12. *X. umbellata* Lm.
      β) Tentakelaxe cylindrisch. 13. *X. tumbatuana* May
    b) Mittellinie nur im untern Theil frei.
      α) Pinnulae oben kurz, unten warzenförmig. 14. *X. novae-britanniae* Ashworth
      β) Pinnulae durchweg kurz.
        aa) Tentakel breit lanzettförmig. 15. *X. crassa* Schenk
        bb) Tentakel sehr schmal. 16. *X. hicksoni* Ashworth
        cc) Pinnulae auch der äussern Reihe sehr nahe der Mittellinie entspringend. 17. *X. garciae* Bourne
      γ) Pinnulae lang. 18. *X. ashworthi* Kükth.
  4. Vier Reihen Pinnulae jederseits der Mittellinie der Innenseite.

a) Mittellinie in der ganzen Länge frei.
19. *X. fuscescens* Ehrb.
b) Mittellinie nur im untern Theil frei.
20. *X. membranacea* Schenk
5. Fünf Reihen Pinnulae jederseits der Mittellinie der Innenseite.
a) Pinnulae kurz. 21. *X. quinqueserta* May
b) Pinnulae lang. 22. *X. sansibariana* May
6. Sechs bis sieben unregelmässige Pinnulaereihen auf der gesammten Innenseite. 23. *X. fusca* Schenk
7. Pinnulae auf beiden Tentakelseiten.
a) Drei Reihen Pinnulae auf jeder Seite der Mittellinie von Innen- und Aussenseite. 24. *X. bauiana* May
b) Pinnulae rings um die Tentakel geordnet.
25. *X. medusoides* May
C. Eine Reihe lang gestreckter Pinnulae jederseits aussen, ausserdem unregelmässig vertheilte, warzenförmige Pinnulae auf der Innenseite der Tentakel. 26. *X. antarctica* Kükth.

2. Gattung: Colonien baumförmig verästelt, Polypen in verschiedener Höhe auf den Aesten vertheilt:

Cespitularia Milne-Edwards.

1. Pinnulae in einer Reihe jederseits der Mittellinie.
a) Spicula vorhanden. 27. *C. mollis* (Brundin)
b) Spicula fehlen.
α) Pinnulae kurz, stumpf. 28. *C. taeniata* May
β) Pinnulae länger. 29. *C. coerulea* May
γ) Pinnulae lang, spitz. 30. *C. subviridis* (Q. G.)
2. Pinnulae auf der gesammten Innenseite.
31. *C. multipinnata* (Q. G.)

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich, dass ich, wie May, nur 2 Gattungen: *Xenia* Lm. und *Cespitularia* Milne-Edw., annehme, die Gattung *Heteroxenia* Kölliker aber fallen lasse. Die beiden Gattungen *Xenia* und *Cespitularia* lassen sich genügend scharf von einander abgrenzen, dagegen ist das bei *Heteroxenia* nicht der Fall. *Heteroxenia* soll sich von *Xenia* dadurch unterscheiden, dass sich Dimorphismus der Polypen vorfindet.

Kölliker (1874) war der Erste, welcher sich mit voller Bestimmtheit dahin aussprach, nachdem vorher Quoy u. Gaimard (1833) kleine pinnulaelose Polypen bei ihrer *Cesp. subviridis* beschrieben hatte und auch Klunzinger (1877) bei *X. fuscescens* knospenförmige

Polypen erwähnt, von denen er angiebt: „Sie scheinen sich nicht zu vollkommnen Polypen zu entwickeln, sondern bleiben in dem knospenartigen Zustande mit kurzen, einfachen, meist eingeschlagenen Tentakelchen."

Gegen KÖLLIKER's Auffassung wandte sich HAACKE (1886), welcher an Xenien der Torres-Strasse beobachtet zu haben glaubt, dass die kleinen, scheinbar rudimentären Polypen nur jugendliche Knospen seien. Obwohl HAACKE nicht erwähnt, an welchen Arten er seine Beobachtungen angestellt hat, haben sich spätere Autoren doch seiner Ansicht angeschlossen, so WRIGHT u. STUDER im Challenger-Report (1889) und SCHENK (1896). Dagegen schlossen sich KÖLLIKER's Ansicht an: HICKSON, welcher bei der untersuchten Art einen Unterschied zwischen Autozooiden und Siphonozooiden in dem von ihm angegebenen Mangel einer Siphonoglyphe bei erstern findet, BOURNE (1895), der ausser diesem Unterschied noch die rudimentären Tentakel der Siphonozooide sowie ihre geringere Zahl von Spicula hervorhebt, und ASHWORTH (1899), der durch genaue Vergleiche der Siphonozooide und gleich grosser wie kleinerer Knospen der Autozooide sichere morphologische Unterschiede im Bau der Tentakel feststellt. Auch MAY (1899) fand einige morphologische Verschiedenheiten zwischen beiden Polypenformen, indem die Siphonozooide schlanker sind als die jungen, gleich grossen Autozooide und ihre Tentakel stets eingeschlagen haben; doch kommt seiner Meinung nach der einfache, pinnulaelose Bau der Tentakel der Siphonozooide auch den jungen Autozooiden zu. MAY nimmt vorläufig Abstand, die KÖLLIKER'sche Gattung *Heteroxenia* wieder herzustellen. „Meine Erörterungen sollen aber weniger eine endgültige Entscheidung als eine Anregung zur weitern Untersuchung der schwierigen Frage sein."

Meiner Ansicht nach ist besonders durch ASHWORTH's Darlegungen der von KÖLLIKER behauptete Dimorphismus der Polypen bei *Heteroxenia* unwiderleglich bewiesen. Dieser Dimorphismus ist aber wenig scharf ausgeprägt. Wie MAY betont, haben die Siphonozooide anderer dimorpher Alcyonarien überhaupt keine Tentakel (mit Ausnahme von ein paar Umbelluliden), während sie bei *Heteroxenia* noch Tentakel besitzen, die sich von denen der Autozooide nur durch den Mangel an Pinnulae unterscheiden. Weitere wesentliche morphologische Unterschiede finden sich bei *Heteroxenia* nicht, der angebliche Mangel einer Siphonoglyphe bei den Autozooiden existirt nicht, wie ASHWORTH nachgewiesen hat.

Wenn ich trotzdem davon absehe, das Genus *Heteroxenia* wieder

herzustellen, so geschieht es aus folgenden Gründen: Bereits Klunzinger machte darauf aufmerksam, dass Kölliker's *Heteroxenia elisabethae* der Ehrenberg'schen *X. fuscescens* sehr ähnlich ist und sich nur durch grössere Dimensionen auszeichnet. May hat nun in seiner fleissigen Arbeit constatirt, dass sich auch in den Dimensionen Uebergänge zwischen *X. fuscescens* und *X. elisabethae* vorfinden. Nun könnte als artlicher wie generischer Unterschied das Vorhandensein des Dimorphismus bei Kölliker's Form angeführt werden. Bereits Klunzinger beschreibt aber (p. 41) Exemplare von *X. fuscescens* mit anscheinenden Siphonozooiden, und May (p. 72) berichtet von zu *X. fuscescens* gehörenden Formen, „die in allen Eigenschaften vollständig übereinstimmen und nur darin von einander abweichen, dass die eine zahllose, die andere gar keine ‚Zooide' besitzt." Es geht daraus hervor, dass *Heteroxenia elisabethae* mit *X. fuscescens* zu einer Art gehört. Beide gehören einem Formenkreis an, dessen Glieder entweder gar keine Siphonozooide oder nur ganz wenige oder zahlreiche besitzen; *Heteroxenia elisabethae* ist daher in der früher beschriebenen Art *X. fuscescens* unterzubringen.

Damit fällt aber die Grenze zwischen den Gattungen *Heteroxenia* und *Xenia*. Halten wir erstere Gattung aufrecht, so müssen einzelne Individuen von *X. fuscescens* zu *Heteroxenia*, andere zu *Xenia* gestellt werden. Der beste Ausweg scheint mir der zu sein, dass wir die Diagnose der Gattung *Xenia* dahin erweitern, dass ihre Arten keinen oder wenig scharf ausgeprägten Dimorphismus der Polypen besitzen. Allerdings scheint eine Ausnahme vorzukommen. Eine neuerdings von Hickson (1900) als *Heteroxenia capensis* beschriebene Form, die schon durch die Retractionsfähigkeit ihrer Polypen von allen andern Xeniiden abweicht, besitzt zahlreiche kleine Siphonozooide, die aber nicht frei vorragen. Hiernach wäre der Dimorphismus bei dieser Form ausgeprägter als bei den andern Xeniiden. Doch dürfte es sich empfehlen erst die ausführlichere Beschreibung dieser merkwürdigen Form abzuwarten.

Man kann sich vorstellen, dass der Dimorphismus bei den Xeniiden im ersten Entstehen begriffen ist, und zwar, indem gelegentlich junge Polypenknospen sich nicht zu vollen Autozooiden weiter entwickeln, sondern auf einem frühen Stadium ihrer Entwicklung stehen bleiben, auf einem Stadium, in dem es noch nicht zur Anlage der Pinnulae gekommen ist. In wie weit diesem morphologischen Dimorphismus eine physiologische Arbeitstheilung entspricht, dafür fehlen uns vorläufig alle Anhaltspunkte.

1. Gattung: *Xenia* Lam.

1816. *Xenia* (Savigny in MS. [Typ. *X. umbellata*]) Lamarck, Hist. nat. An. s. Vert., V. 2, p. 409.
1817. „ Savigny, Descr. de l'Egypte, Hist nat., Suppl. 1, p. 227; Atlas, Polypes, tab. 1, fig. 3I—3VIII.
1819. „ Schweigger, Beob. naturh. Reisen, p. 94.
1834. „ Ehrenberg, in: Abh. Akad. Berlin, ann. 1833, p. 277.
1877. „ Klunzinger, Korallthiere des Rothen Meeres, Theil 1, p. 39.
1896. „ Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 54.
1899. „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 80.
1900. „ Ashworth, in: Willey, Zool. Results, Part 4, p. 522.
1825. *Actinantha* (Typ.: *A. florida*!) Lesson, in: Voy. Coquille., Zoophyt., p. 85, tab. 1, fig. 3.
1869. *Loridella* Gray, in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 3, p. 126.
1874. *Heteroxenia* (Typ.: *H. elisabethae*) Kölliker, in: Festschr. phys. med. Ges. Würzburg, p. 12.

„Mit sterilem, einfachem oder getheiltem Stamm und scharf davon abgesetzter, polypentragender Endscheibe. Bei einigen Arten beginnender Dimorphismus der Polypen. Siphonozooide mit Tentakeln, aber ohne Pinnulae."

1. *Xenia rigida* May.

1899. May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 80.

„Stamm starr, walzenförmig, mit einzelnen tiefen Längsfurchen. Endscheibe stark convex, von kreisförmigem Umfang. Polypen sehr zahlreich, dicht gedrängt, zwischen einzelnen grossen sehr viele kleine Polypen. Polypen sehr schlank und steif, bis 10 mm lang und 1 mm breit. Tentakel von sehr wechselnder Länge bei demselben Polypen, steif, meist dicht an einander gelegt, 2—3 mm lang. Pinnulae warzenförmig, in einer Reihe zu jeder Seite der Mittellinie auf der Innenfläche der Tentakel, die Mittellinie in ihrer ganzen Länge frei lassend. Farbe gelblich. Indischer Ocean (Küste von Mozambique)."

2. *Xenia danae* Verrill.

1846. *X. florida* (err. non Lesson 1826!) Dana, Zoophytes, p. 606, tab. 57, fig. 4, 4a, 4b.
1869. *X. danae* Verrill, in: Amer. J. Sc., (2) V. 47, p. 283.

„Stamm getheilt. Polypen 8—12 mm lang, 1,5—2 mm breit. Tentakel ziemlich breit, 6—8 mm lang, 2—2,5 mm breit, mit sehr

kurzen Pinnulae, die nur wenig länger als breit sind. Pinnulae in 3 Reihen zu je 22—25 auf jeder Seite der frei bleibenden Mittellinie der Innenseite. Stamm und Tentakel bläulich, Polypenkörper braun. Pacifischer Ocean (Fiji-Inseln).“

Dana (1846) hat diese Form unter dem Namen *X. florida* beschrieben und mit der von Lesson (1826) mit diesem Namen bezeichneten Form identificirt. Bereits Verrill (1869) zweifelt an der Richtigkeit dieser Identificirung und schlägt für Dana's Form die Bezeichnung *X. danae* vor. Die spätern Autoren, Schenk, May und Ashworth, haben Verrill's Angabe übersehen und Dana's Form wieder zu der Lesson's gestellt. Es kann indessen nach den Beschreibungen nicht zweifelhaft sein, dass die Dana'sche Form einer andern Art zugehört als die Lesson's. Es finden sich nämlich bei *X. danae* 3 Pinnulaereihen jederseits der Mittellinie, bei *X. florida* Less. nur 2. Ferner sind die Pinnulae der letztern Art von Lesson (p. 86) als „petits cils très fins“ beschrieben, während Dana von dem ihm vorliegenden Exemplar angiebt, dass die Pinnulae nur wenig länger als breit sind. Die Trennung beider ist daher gerechtfertigt, und es ist der von Verrill vorgeschlagene Name *X. danae* für die Form Dana's anzunehmen.

3. *Xenia plicata* Schenk.

1896. *X. plicata* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 66, tab. 3, fig. 18, 19.

„Der dicke Stamm ist von Längsfalten durchzogen, die Endscheibe ist leicht eingebogen, auf ihr stehen, in der Mitte vereinzelter, am Rande etwas dichter, ansehnliche Polypen von 4—5 mm Länge und 1,5—2 mm Breite mit schmalen Tentakeln von sehr verschiedner Grösse, von 1—7 mm Länge und 0,5—1 mm Breite. Die äusserste Tentakelspitze verschmälert sich beträchtlich und ist an ihrem Ende abgerundet. Pinnulae in 3 Reihen jederseits auf der Innenfläche, die Mittellinie des Tentakels frei lassend, kurz, kegelförmig und von Wärzchenform. In jeder Reihe stehen 18—22 Pinnulae. Farbe in Alkohol dunkelgrau, Polypenkörper hellgrau. Pacifischer Ocean (bei Ternate).“

4. *Xenia rubens* Schenk.

1896. *X. rubens* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 67, tab. 3, fig. 20, 21.

„Stamm glatt, gelappt, mit breiter, convexer Endscheibe, auf der

zahlreiche Polypen sitzen. Polypen 6—11 mm lang, 1,5—3 mm breit, von weicher Beschaffenheit. Tentakel 3—4 mm lang, 0,5—1 mm breit, nicht immer gleichmässig entwickelt, häufig nach innen gebogen. Pinnulae als kleine, rundliche Wärzchen auf der Innenfläche des Tentakels in 5 oder 6 unregelmässigen Reihen zu je 18—20, die Mittellinie des Tentakels nicht frei lassend. Kalkkörper sehr zahlreich, besonders im Cönenchym und in dem Polypenkörper. Farbe des Stammes röthlich, der Polypen graugelb. Pacifischer Ocean (bei Ternate)."

5. *Xenia uniserta* Kükth.

1902. *X. uniserta* Kükenthal, in: Zool. Anz., V. 25, p. 299.

„Stamm glatt, annähernd walzenförmig, starr. Auf der scharf abgesetzten Endscheibe zahlreiche Polypen bis 9 mm lang, 2,5 mm breit, kleinere am Rande. Der obere Polypentheil erweitert sich kelchartig. Tentakel bis 3,7 mm lang, jederseits mit einer Reihe von 7 bis 11 Pinnulae, die nicht auf der Innenfläche, sondern am Tentakelrande stehen. Pinnulae rundlich abgestumpft, bis 0,5 mm lang, an der Basis etwas kürzer. Kalkspicula überall vorhanden, besonders zahlreich am Stamm, von Bisquit- und Stäbchenform. Farbe grauviolett. Süd-Afrika (Simonsbucht) in 70 m Tiefe."

6. *Xenia capensis* (Hicks.).

1900. *Heteroxenia capensis* Hickson, The Alcyonaria and Hydrocorallinea of the Cape of Good Hope, p. 70—72, tab. 4, fig. C.

„Stamm walzenförmig, massig. Polypen bis 6 mm lang, in das Cönenchym zurückziehbar. Tentakel 4—6 mm lang, mit einer oder 2 Reihen von 8—10 Pinnulae auf jeder Seite. Kalkkörper sehr spärlich, höchstens 0,01 mm lang, in den Polypen völlig fehlend. Mit Dimorphismus, indem zahlreiche Siphonozooide vorhanden sind, die nicht vorragen. Süd-Afrika (False Bay) in einer Tiefe von 36 m."

7. *Xenia florida* (Less.).

1826. *Actinantha florida* Lesson, in: Voy. Coquille, Zool., p. 85, tab. 1, fig. 3.

„Auf kurzem, walzenförmigem Stamm von glatter oder ringförmig gestreifter Oberfläche sitzen auf wenig scharf begrenzter Endscheibe zahlreiche, dicht stehende Polypen von etwa 7 mm Gesammtlänge. Die Tentakel, von 3.5 mm Länge, sind zu beiden Seiten der frei bleibenden Mittellinie mit je 2 Reihen kurzer, zarter Pinnulae besetzt,

die überall von gleicher Länge sind. Farbe der Colonie blass fleischfarben, der äussern Pinnulae blau. Pacifischer Ocean (Neu-Irland, Port Denison)."

Von dieser Art konnte ich 1 Exemplar untersuchen, welches aus dem Stuttgarter Museum stammt. Es ist eine leider sehr schlecht erhaltene Colonie von 8,6 cm Breite und 4 cm Höhe, die aus kurzen walzenförmigen, von gemeinsamer membranöser Basis entspringenden Stämmen besteht. Der polypentragende Theil dieser Stämme bildet eine annähernd zusammenhängende Oberfläche. Die Farbe des Stücks erscheint lederbraun; es stammt von Port Denison und wurde 1872 von F. von Müller gesammelt.

8. *Xenia ternatana* Schenk.

1896. *X. ternatana* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 64, tab. 3, fig. 16.

„Stamm dick, fleischig, nach oben zu etwas verbreitert. Auf der convexen Endscheibe stehen sehr dicht 4—7 mm lange, 0,5—1 mm (selten bis 2 mm) breite Polypen. Die Tentakel sind schlank, messen 3,5—4,5 mm in der Länge und sind auf der Innenseite mit 2 Paar regelmässigen Reihen von je 18—22 Pinnulae besetzt, die die Mittellinie des Tentakels bis zu einer gewissen Höhe frei lassen. Vereinzelte Pinnulae finden sich auch auf der Mittellinie. Im untern Tentakeltheil sind die Pinnulae sehr kurze, kleine Wärzchen, im obern werden sie schlanker und laufen spitz zu. Kalkkörper fehlen nur den Pinnulaeenden. Stamm dunkelgrau, Polypen hellgrau. Pacifischer Ocean (bei Ternate)."

9. *Xenia elongata* Dana.

1896. *X. elongata* Dana, Zoophytes, p. 606, tab. 57, fig. 5, 5a, 5b.
1889. „ „ Wright and Studer, in: Rep. Voy. Chall., V. 31, p. 252.

„Stamm getheilt, ohne scharf ausgeprägte Endscheiben. Polypen 18—30 mm lang, 2 mm breit, mit 5—7 mm langen, 2 mm breiten Tentakeln. Pinnulae in 3—4 Reihen auf jeder Seite der Mittellinie, diese in grosser Breite frei lassend, 20—24 Pinnulae in jeder Reihe; Pinnulae 4—5 mal so lang wie breit. Stamm und Tentakel braun, Polypenkörper blau. Amboina."

10. *Xenia viridis* Schenk.

1896. *X. viridis* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturw. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 62, tab. 2, fig. 4—8.

1900. *X. viridis* ASHWORTH, in: WILLEY, Zool. Results, Part 4, p. 516, tab. 53, fig. 14.

„Der Stamm ist dick, fleischig, fast glatt und nach oben zu einer convexen Endscheibe verbreitert mit nicht allzu dicht stehenden Polypen. Die Polypen sind 4—7 mm lang, 1—2 mm breit und tragen an der Spitze etwas nach innen eingebogene Tentakel von 4—6 mm Länge und 1—1,5 mm Breite. Die Pinnulae stehen zu je 14—15 in 3 Reihen auf jeder Seite der fast gänzlich frei bleibenden Mittellinie und sind nach der Basis zu warzenförmig; nach der Spitze zu verlängern sie sich zu dicken, kegelförmigen Gebilden. Kalkkörper überall sehr zahlreich, auf der äussern Tentakelfläche dichter als auf der innern. Farbe graugrün, Polypen etwas heller. Pacifischer Ocean (bei Ternate und Neu-Caledonien)."

11. *Xenia blumi* SCHENK.

1896. *X. blumi* SCHENK, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 65, tab. 3, fig. 17.
1899. „ „ MAY, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 81.

„Stamm nach oben an Dicke abnehmend, mit geringelter Oberfläche. Polypen dicht gedrängt, 4—9 mm lang, 1—2 mm breit, meist sehr dünn und beinahe durchsichtig. Tentakel lanzettförmig, 4—8 mm (meist 5 mm) lang, in der Mitte 1 mm breit. Pinnulae in 3 Reihen zu jeder Seite der Mittellinie des Tentakels, nur einen schmalen Theil derselben frei lassend, an der Basis kleine, rundliche Erhebungen, nach der Spitze zu schlanker, bis 1 mm lang und spitz zulaufend. In jeder Reihe stehen 18—20 Pinnulae. Farbe in Alkohol dunkelgrau, Polypen weisslichgrau. Pacifischer Ocean (bei Ternate), Indischer Ocean (bei Tanga, Ost-Afrika) und Rothes Meer (bei Suez)."

12. *Xenia umbellata* LAM.

1816. *X. umbellata* (SAVIGNY in MS.) LAMARCK, Hist. nat. An. s. Vert., V. 2, p. 410.
1817. „ „ SAVIGNY, Descr. de l'Egypte (Hist. nat., Suppl. 1, p. 228); Atlas Polypes, tab. 1, fig. 3I—3VIII.
1819. „ „ SCHWEIGGER, Beob. naturh. Reisen, p. 94, tab. 5, fig. 48—50.
1834. „ „ + *X. caerulea* (HEMPRICH und) EHRENBERG, in: Abh. Akad. Berlin, anno 1832, p. 277, 278.
1846. *X. coerulea* DANA, Zoophytes, p. 605, fig. 3, 3a, 3b.
1877. *X. umbellata* + *var. coerulea* KLUNZINGER, Korallthiere des Rothen Meeres, V. 1, p. 39, tab. 3, fig. 3.

1895. *X. umbellata* + *var. coerulea* Bourne, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 186 B, p. 475, tab. 11, fig. 11, 11 A, tab. 12, fig. 12.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 82.
1900. „ „ Ashworth, in: Willey, Zool. Results, part 4, p. 513, tab. 53, fig. 10—13.
1869. *Loridella rosea* Gray, in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 3, p. 127.

„Der fleischige Stamm ist glatt, walzenförmig; oft sind an der Basis mehrere Stämme vereinigt. Polypen ziemlich dicht auf der Endscheibe stehend, von sehr wechselnder Länge, 5—19 mm lang und 1—1,8 mm breit. Tentakel meist 5—8 mm lang, 1—1,6 mm breit, an der Basis breit, oben zugespitzt. Pinnulae jederseits der frei bleibenden Mittellinie der Innenfläche in 3 Reihen zu 12—29. Farbe grauweis bis graublau, gelblich oder rothbräunlich. Innenseite der Tentakel rostbraun. Rothes Meer, Indischer Ocean (Küste von Ost-Afrika), Pacifischer Ocean (bei Neubritannien)."

Die von Hemprich u. Ehrenberg aufgestellte *X. coerulea* ist nur eine Varietät von *X. umbellata.*

13. *Xenia tumbatuana* May.

1898. *X. tumbatuana* May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 18.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 84.

„Von gemeinsamer Basis gehen mehrere Stämme aus, von walzenförmiger Gestalt, schwach längs gefurcht und sich nach oben etwas verbreiternd. Auf der Endscheibe stehen in der Mitte grössere, am Rande kleinere Polypen, die bis 9 mm lang und 2 mm breit sind. Die Tentakel sind nicht, wie bei den andern Arten, flach zungenförmig, sondern rundlich walzenförmig, bis 8 mm lang und 0,285 mm breit. Pinnulae in 3 Reihen zu beiden Seiten der Mittellinie, diese in ihrer ganzen Länge frei lassend; dick und stumpf, sehr locker angeordnet. Kalkkörper fehlen. Farbe graugrün, Tentakel dunkel grauviolett. Indischer Ocean (Tumbatu, Ost-Afrika)."

14. *Xenia novae-britanniae* Ashworth.

1900. *X. novae-britanniae* Ashworth, in: Willey, Zool. results, Part 4, p. 518, tab. 52 u. 53, fig. 8 u. 9.

„Stamm meist unverzweigt, sehr kurz und breit, mit stark verbreiterter und convexer Endscheibe. Polypen 2,8—4,5 mm (selten 5 mm) lang, 0,8—1,3 mm breit; Tentakel 1,8—3,5 mm lang und 0,7 bis 1 mm breit. Jeder Tentakel trägt 3 Reihen kurzer, abgerundeter Pinnulae auf der Innenseite beiderseits der Mittellinie. In jeder Reihe

stehen 8—12 Pinnulae; die untersten sind warzenförmig und nur 0,2 mm lang, die in der Mitte des Tentakels sind die grössten, bis 0,35 lang. Die Mittellinie des Tentakels ist nur in der untern Hälfte frei. Kalkkörper besonders dicht auf der Aussenfläche der Pinnulae. Stamm hell gelbgrün, Polypen weisslich mit bläulichem Schein. Pacifischer Ocean (bei Neubritannien und den Loyalitäts-Inseln)."

15. *Xenia crassa* Schenk.

1896. *X. crassa* Schenk. in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 58, tab. 3, fig. 13.
1900. „ „ Ashworth, in: Willey, Zool. results, Part 4, p. 510.

„Stamm dick, fleischig, weich; Endscheibe stark convex. Polypen dicht zusammenstehend, 4—5 mm lang, 2—3,5 mm breit. Tentakel breit lanzettförmig 4—5 mm lang und 1—1,5 mm breit; auf ihrer Innenfläche jederseits der Mittellinie 3 unregelmässige Reihen kurzer, dicker, kegelförmiger Pinnulae, 15—18 in jeder Reihe, die untere Hälfte der Mittellinie frei lassend. Kalkkörper überall ausserordentlich zahlreich. Farbe des Stammes graubraun bis hellgelb, der Tentakel gelblich oder weisslich. Pacifischer Ocean (bei Ternate und Neucaledonien)."

16. *Xenia hicksoni* Ashworth.

1899. *X. hicksoni* Ashworth, in: Quart. J. microsc. Sc. (n. ser.) V. 42, p. 249, tab. 23—27, fig. 1—36.

„Von einer dicken Basis erheben sich eine Anzahl walzenförmiger, meist verzweigter Stämme. Die Endscheibe ist gebogen oder convex; auf ihr stehen die Polypen ziemlich dicht am Rande, vereinzelter in der Mitte. Die Polypen sind 4—7 mm lang, 1—1,2 mm breit; die sehr schmalen Tentakel messen 2—5,7 mm in der Länge bei 0,75 mm Breite. Die Pinnulae stehen auf der Innenseite jederseits in 3 Reihen zu je 12—20, einen Theil der Mittellinie bis 1 mm unterhalb der Spitze frei lassend, und sind kegelförmige, in der Mitte des Tentakels bis 0,5 mm lange Erhebungen mit abgerundeten Spitzen. Die Kalkkörper fehlen den Tentakeln und Pinnulae. Farbe hellbraun. Pacifischer Ocean (Küste von Nord-Celebes)."

17. *Xenia garciae* Bourne.

1895. *X. garciae* Bourne, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 186 B, p. 475, tab. 12, fig. 13, 14; tab. 13, fig. 17.
1900. „ „ Ashworth, in: Willey, Zool. results, Part 4, p. 524, tab. 3, fig. 4.

„Durch membranöse Basis verbundene Stämme. Auf der Endscheibe zahlreiche Polypen von 3 mm Länge, 0,9 mm Breite. Die kurzen, starken Tentakel sind 2 mm lang, 0,8 mm breit. Die Pinnulae sind kurz, fingerförmig, am Ende zugespitzt und stehen in 3 Reihen zu je 9—10 jederseits der Mittellinie der Innenseite; ihre Länge beträgt 0,35—0,5 mm. Kalkkörper zahlreich. Farbe lila, die Mittellinie der Innenseite der Tentakel braun. Indischer Ocean (Diego Garcia).“

18. *Xenia ashworthi* Kükth.

1895. *Heteroxenia elisabethae* (err. non Kölliker 1874!) Bourne, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 186 B, p. 476, tab. 12, fig. 15, 15a; tab. 13, fig. 18.

1899. *Heteroxenia elisabethae* Ashworth, in: Quart. J. microsc. Sc. (n. ser.) V. 42, p. 284, tab. 27, fig. 37—39.

„Stamm nach oben sich verbreiternd, mit leicht gewölbter Endscheibe. Polypen 10—25 mm lang, 1—2 mm breit. Tentakel 4 bis 5 mm lang. Pinnulae in 3 Reihen zu jeder Seite der nur im grössern untern Theil frei bleibenden Mittellinie, zu je 16—24, schlank, 0,5 mm lang, 0,1 mm breit. Dimorphismus vorhanden. Die Siphonozooide 2—5 mm lang, 0,5—1 mm breit, mit einfachen Tentakeln von 0,2—0,25 mm Länge, ohne Pinnulae, 6—10mal so zahlreich wie die Autozooide. Kalkkörper zahlreich in allen Theilen der Colonie. Farbe weisslich. Indischer Ocean (bei Sansibar).“

Bourne und Ashworth haben diese Art zu *Heteroxenia elisabethae* Kölliker (= *Xenia fuscescens* Ehrenberg) gestellt. Dieser Auffassung kann ich nicht beipflichten, da ausser kleinern Unterschieden, wie den zahlreichen Verschiedenheiten in den Dimensionen, bei *X. fuscescens* (= *Heteroxenia elisabethae* Köll.) stets 4 Reihen Pinnulae jederseits der Mittellinie der Tentakel angegeben werden, während Bourne sowie Ashworth bei der von ihnen untersuchten Form nur 3 Reihen gefunden haben. Zwar giebt Ashworth an, an 1 oder 2 Tentakeln gesehen zu haben, dass an deren Basis die Pinnulae so angeordnet sind, dass es schwer ist zu entscheiden, ob sie in 3 oder 4 Reihen stehen, da aber sonst durchweg nur 3 Reihen sicher nachgewiesen sind und da die Zahl der Pinnulaereihen einen der wesentlichsten Artcharaktere der Xeniiden ausmacht, so scheint es mir geboten, diese Form von der von Kölliker beschriebenen zu trennen, und ich habe sie nach ihrem letzten Bearbeiter, dem um die Erforschung der Xeniiden verdienten Ashworth, *X ashworthi* genannt.

19. *Xenia fuscescens* Ehrb.

1834. *X. fuscescens* (Hemprich u.) Ehrenberg, in: Abh. Akad. Berlin anno 1832, p. 278.
1877. „ „ Klunzinger, Korallthiere des Rothen Meeres, V. 1, p. 41.
1896. „ „ Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 57.
1874. *Heteroxenia elisabethae* Kölliker, in: Festschr. phys.-med. Ges. Würzburg, p. 16, tab. 2, fig. 7—8.
1899. *X. elisabethae* (Köll.) May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 84.

„Dicker, oft glockenartiger, selten getheilter Stiel mit etwas gewölbter Endscheibe. Polypen an Grösse bei verschiedenen Colonien und innerhalb einer jeden sehr verschieden; bei einer grossen Colonie 20—40 mm lang, 2,5—3 mm breit; Tentakel bis 15 mm lang. Pinnulae in 4 Reihen zu jeder Seite der frei bleibenden Mittellinie der Innenseite, bald kürzer und dicker, bald länger und schlanker. Kalkkörper fehlend oder vorhanden. Beginnender Dimorphismus, indem bei einzelnen Colonien die Siphonozooide fehlen, bei andern in sehr wechselnder Zahl auftreten. Die Siphonozooide sind 3—5 mm lang, 0,7—1 mm breit, mit einfachen, 0,14—0,2 mm langen Tentakeln, ohne Pinnulae. Rothes Meer, Indischer Ocean (bei Sansibar), Pacifischer Ocean (Port Denison)."

Wie ich S. 645 ausgeführt habe, ist Kölliker's *Heteroxenia* mit *Xenia fuscescens* zu einer Art zu vereinigen und letzterer Name als der ältere beizubehalten.

20. *Xenia membranacea* Schenk.

1896. *X. membranacea* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 60, tab. 3, fig. 15.
1898. „ „ May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 18.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 86.
1900. „ „ Ashworth, in: Willey, Zool. results, Part 4, p. 512.

„Stämme einfach oder getheilt, am Grunde durch eine Membran verbunden, oben häufig verästelt. Die Polypen stehen auf der Endscheibe eng aneinander, sind 4—10 mm lang, 0,7—1,5 mm breit. Die Tentakel sind 4—7 mm lang, 0,4—0,8 mm breit und tragen auf ihrer Innenfläche jederseits der nicht ganz frei bleibenden Mittellinie 3—4 unregelmässige Reihen schlanker, spitzer, 0,4—0,6 mm langer Pinnulae, von denen 16—25 auf jede Reihe kommen. Kalkkörper besonders zahlreich an der Aussenseite der Pinnulae. Farbe hellgelb, dunkelgelb, dunkelbraun. Pacifischer Ocean (bei Ternate, bei Neubritannien)."

21. *Xenia quinqueserta* May.

1898. *X. quinqueserta* May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 20.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 86, tab. 1, fig. 7.

„Stamm walzenförmig, glatt. Polypen dicht gedrängt, bis 13 mm lang und 2,5 mm breit, Polypenkörper meist quer geringelt, am obern Ende etwas verbreitert. Tentakel bis 8 mm lang, an der Basis 1 mm breit. Die Pinnulae in 5 Reihen jederseits der gänzlich frei bleibenden Mittellinie auf der Innenfläche der Tentakel, kurz, dick und stumpf. Kalkkörper fehlen. Farbe hellgrau. Indischer Ocean (bei Tumbatu, Ost-Afrika)."

22. *Xenia sansibariana* May.

1899. *X. sansibariana* May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 87.

„Stamm kurz, breit, mit schwachen Längsfurchen. Endscheibe schwach gewölbt. Polypen dicht gedrängt, mit zarter, durchscheinender Leibeswand, bis 25 mm lang und 3 mm breit. Tentakel bis 9 mm lang, an der Basis bis 1,5 mm breit. Pinnulae sehr lang, schlank und spitz, an der Tentakelbasis zu Warzen verkürzt, in 5 Reihen jederseits der in ganzer Länge frei bleibenden Mittellinie auf der Innenfläche der Tentakel. Kalkkörper fehlen. Farbe bräunlich. Indischer Ocean (Sansibar)."

23. *Xenia fusca* Schenk.

1896. *X. fusca* Schenk, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 59, tab. 3, fig. 14.

„Stamm dick, fleischig, weich, einfach, gelappt oder vollständig getheilt. Polypen sehr dicht auf der Endscheibe zusammengedrängt, 5—10 mm lang, 1,5 mm breit mit weicher Körperwand. Tentakel kurz, 2,5—3 mm lang, bis zur Spitze gleich breit, 0,7—1 mm, am Ende abgerundet. An der Innenfläche stehen 6—7 Reihen von je 13—14 Pinnulae dicht zusammen, nur selten einen Theil der Mittellinie frei lassend. Pinnulae alle gleich lang, kegelförmig, am Ende abgerundet, 0,5 mm in der Länge messend. Kalkkörper sehr zahlreich, nur in den Pinnulae spärlicher. Farbe dunkelbraun. Pacifischer Ocean (bei Ternate)."

24. *Xenia bauiana* May.

1898. *X. bauiana* May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 20.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 88.

„Dicker, fleischiger Stamm mit ausgebreiteter Endscheibe. Polypen dicht gedrängt, bis 20 mm lang, 2 mm breit. Tentakel bis 10 mm lang. Pinnulae auf der innern wie äussern Fläche der Tentakel, auf beiden Seiten die Mittellinie frei lassend, lang, schlank und spitz, auf jeder Tentakelfläche in 6 Reihen. Farbe hellbraun. Indischer Ocean (Insel Baui bei Sansibar)."

25. *Xenia medusoides* May.

1898. X. *medusoides* May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 20.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 88.

„Stamm walzenförmig, Polypen mit 8 weissen Längslinien, bis 15 mm lang, 2 mm breit, zwischen ihnen zahlreiche Knospen. Tentakel bis 9 mm lang. Pinnulae rings um die Tentakelaxe angeordnet, so dass keine erkennbare freie Mittellinie vorhanden ist, sehr lang, schlank und spitz. Kalkkörper gleichmässig in der ganzen Colonie vertheilt. Farbe grau, graugelb. Indischer Ocean (ost-afrikanische Küste bei Tumbatu und Natal)."

Zu dieser Art rechne ich ein Exemplar aus dem Stuttgarter Museum, dessen kurze Beschreibung ich anbei folgen lasse. Die Colonie besteht aus zwei an der Basis mit einander verwachsenen, walzenförmigen Stämmen von 3,4 cm Länge und 0,7 cm Durchmesser, die sich am obern Scheibentheil ansehnlich verbreitern. Die Polypen sitzen sehr dicht neben einander, zwischen ihnen befinden sich, besonders am Rande, einzelne Knospen. Die Polypen sind etwa 10 mm lang und 1 mm breit, von dieser Gesammtlänge kommen auf die Tentakel 5—6 mm. Die Tentakel sind von rundem Querschnitt, fadendünn und mit kurzen, kolbigen Pinnulae besetzt, von fast gleich dickem Durchmesser wie die Tentakelaxe selbst. Diese Pinnulae stehen rings um die Tentakelaxe in ziemlich weiten Abständen. Rundliche Kalkkörperchen sind in der Colonie überall vorhanden. Farbe graugelb. Küste von Natal.

Von May's Originalexemplar weicht vorliegende Form zwar in einigen Punkten ab, besonders in den Maassen und den kurzen, kolbigen Pinnulae, doch kann letzterer Unterschied auf Contractionszuständen beruhen, und da der hauptsächlichste Artcharakter, die Anordnung der Pinnulae rings um die Tentakelaxe, vorhanden ist, glaube ich berechtigt zu sein, das Stuttgarter Exemplar zu X. *medusoides* zu rechnen.

26. *Xenia antartica* Kükenthal.

1902. *X. antarctica* Kükenthal, in: Zool. Anz., Bd. 25, p. 229.

„Stamm annähernd walzenförmig, nach oben sich etwas verbreiternd. Die flache Endscheibe trägt einige wenige Polypen von 10—12 mm Länge, 2 mm Breite. Die schmalen, blattförmigen, bis 6 mm langen Tentakel mit einer Reihe von etwa 14 Pinnulae jederseits am Rande, aber noch auf der Innenfläche der Tentakel. Die obersten Pinnulae dünn, sich fadenförmig zuspitzend, 1—2 mm lang, die untersten sehr kurz und warzenförmig. Ausserdem finden sich auf der ganzen Innenseite des Tentakels zahlreiche flache, warzige Pinnulae unregelmässig vertheilt, von denen etwa 4—6 auf die Breitenausdehnung kommen. Kalkkörper fehlen gänzlich. Farbe schmutzig blaugrün. Antarktischer Ocean (bei der Bouvet-Insel in 457 m Tiefe)."

2. Gattung: *Cespitularia* Milne-Edw.

1875. *Cespitularia* (Typ.: *Cornularia multipinnata*) (Valenciennes in MS.) Milne-Edwards, Hist. nat. des Coralliaires, V. 1, p. 126.
1899. „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 89.
1833. *Cornularia* (non Lamarck 1816!) Quoy et Gaimard, Voy. Astrolabe, Zool., V. 4, p. 264, tab. 22, fig. 1—7.
1896. *Suensonia* (Typ. *Suensonia mollis*) Brundin, in: Bih. Svenska Akad. Handl., V. 22, p. 4.

„Colonie baumförmig verästelt, Polypen nicht auf einer scharf abgesetzten Endscheibe, sondern in verschiedener Höhe auf den Aesten vertheilt. Indischer und Pacifischer Ocean, meist auf Korallenriffen in geringer Tiefe, nur eine Art aus der Korea-Strasse in einer Tiefe von 120 m."

Die Gattung *Cespitularia* wurde zuerst aufgestellt von Milne-Edwards (1857) auf Grund eines von Valenciennes im Pariser Museum handschriftlich gegebenen Namens für das von Quoy u. Gaimard als *Cornularia multipinnata* bezeichnete Exemplar. „Les polypes ne sont pas rétractiles, et le polypiéroide est composé des tubes fasciculés réunis en une masse subcylindrique, à peu près comme chez les Alcyons ordinaires." Erst May (p. 89) gab eine genügend scharfe Charakteristik der Gattung *Cespitularia* durch seine Diagnose: „Xeniiden von baumförmigem Habitus". Er erkennt richtig, dass das von Brundin (1896, p. 4) aufgestellte neue Genus *Suensonia* mit der alten Gattung *Cespitularia* zu vereinigen ist, und beschreibt 2 neue Arten der

selben von der ost-afrikanischen Küste. In seinem systematischen Verzeichniss nimmt er 4 Arten als ausreichend beschrieben auf (*C. mollis*, *taeniata*, *coerulea*, *subviridis*), während er die von Quoy u. Gaimard aufgestellte *C. multipinnata* als unzureichend beschrieben bezeichnet. — Zunächst erscheint es mir nothwendig, auf einen Irrthum aufmerksam zu machen, der sich in dem Werk von Quoy u. Gaimard findet und viel Verwirrung angestiftet hat. Wenn man nämlich den Text dieses Werkes aufmerksam mit den Abbildungen vergleicht, wird man zu der Erkenntniss gelangen, dass sich beide nicht in Uebereinstimmung befinden. So ist für *C. multipinnata* als charakteristisch angegeben, dass die ganze Innenseite der Tentakel mit vielen Pinnulae besetzt ist. Davon findet sich aber auf den Abbildungen, welche diese Form darstellen sollen (tab. 22, fig. 1—4), nichts. Auf den Abbildungen erscheinen vielmehr die Tentakel nur mit einer Reihe seitlicher Pinnulae besetzt. Andrerseits ist für *C. subviridis* angegeben, dass die Tentakel die Pinnulae an den Rändern tragen, auf der Abbildung tab. 22, fig. 7, welche diese Form darstellen soll, ist aber die ganze Innenseite der Tentakel mit vielen Pinnulae besetzt. Ergiebt sich schon hieraus mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass hier eine Verwechslung vorliegt, so wird diese noch erhöht durch die Thatsache, dass die grüne Farbe der Tentakel, welche als besonderes Kennzeichen der *C. subviridis* im Text hervorgehoben wird, in den Abbildungen fehlt, dafür aber auf den als *C. multipinnata* bezeichneten Bildern auftritt, die dem Text nach von gelblichgrauer Farbe sein sollen. Es kann daher wohl als sicher angenommen werden, dass auf der tab. 22 des Werkes von Quoy u. Gaimard eine Verwechslung vorgekommen ist, indem die Bezeichnung der Abbildungen vertauscht wurde. fig. 1—4 stellt demnach *C. subviridis*, fig. 5—7 *C. multipinnata* dar.

Dieser Irrthum ist unbemerkt geblieben und so erklärt sich auch die falsche Diagnose, welche May auf Grund der Abbildungen von Quoy u. Gaimard von der *C. subviridis* giebt. Auf Grund der veränderten Sachlage ist es möglich, diesen beiden Formen, wenn auch unvollständige, so doch noch ausreichende Diagnosen zu geben.

27. *Cespitularia mollis* (Brundin).

1896. *Suensonia mollis* Brundin, in: Bih. Svenska Akad. Handl., V. 22, p. 4, tab. 1, fig. 1, tab. 2, fig. 1.
1899. *Cespitularia mollis* May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 89.

„Weicher Stamm mit zahlreichen Aesten, auf denen die Polypen sitzen. Polypen 3 mm lang, 1 mm breit. Tentakel 2 mm lang, mit

einer Reihe von 0,3 mm langen Pinnulae auf jeder Seite der Mittellinie. Kalkkörper spärlich, meist von Bisquitform. Farbe gelblichweiss. Pacifischer Ocean (Korea-Strasse in einer Tiefe von 120 m)."

28. *Cespitularia taeniata* May.

1899. *C. taeniata* May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 89, tab. 1, fig. 9.

„Stämme durch membranöse Basis verbunden, sich in mehrere bandartig abgeplattete Aeste verzweigend, an deren Enden die Polypen in verschiedener Höhe sitzen. Polypen 2 mm lang, 1 mm breit; Tentakel 1,5 mm lang; Pinnulae bis 0,38 mm lang, fingerförmig abgestumpft und auf jeder Seite der frei bleibenden Mittellinie in einer Reihe angeordnet. Kalkkörper fehlen. Farbe gelblichweiss. Indischer Ocean (Mossambique)."

29. *Cespitularia coerulea* May.

1898. *C. coerulea* May, in: Mitth. Mus. Hamburg, V. 15, p. 21.
1899. „ „ May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 90, tab. 1, fig. 10.

„Der Stamm theilt sich dichotomisch in lange, walzenförmige Aeste, an denen die Polypen wie an einer Aehre sitzen. Polypen 4 mm lang, 1 mm breit; Tentakel 2,5 mm lang; Pinnulae bis 0,6 mm lang, in einer Reihe auf jeder Seite der Mittellinie der Tentakel. Kalkkörper fehlen. Farbe fleischfarben mit hellblauem Anflug. Indischer Ocean (Kokotoni bei Sansibar)."

30. *Cespitularia subviridis* (Q. et G.).

1833. *Cornularia subviridis* Quoy et Gaimard, Voy. Astrolabe, Zool., V. 4, p. 266, tab. 22, fig. 1—4 (error non *C. multipinnata*!).
1899. *Cespitularia subviridis* May, in: Jena. Z. Naturw., V. 33, p. 67.

„Plumper Stamm, dessen oberer Theil mit zerstreut angeordneten Polypen besetzt ist. Polypen 6—7 mm lang; Tentakel an den Seitenrändern der Innenseite mit je einer Reihe von Pinnulae versehen. Die Pinnulae stehen etwa zu 7 jederseits und sind ziemlich lang und spitz zulaufend. Farbe der Colonie gelbweiss, der Tentakel und insbesondere der Pinnulae grün. Pacifischer Ocean (Neuirland, Cocos-Insel)."

31. *Cespitularia multipinnata* (Q. et G.).

1833. *Cornularia multipinnata* Quoy et Gaimard, Voy. Astrolabe, Zool., V. 4, p. 265, tab. 22, fig. 5—7 (err. non *C. subviridis*!).

„Zahlreiche Polypen auf den dicken Aesten des sehr weichen Stammes. Zahlreiche Pinnulae in 3—4 unregelmässigen Reihen auf der Innenseite der cylindrischen Tentakel. Farbe gelblichgrau. Pacifischer Ocean (Freundschafts-Inseln, Tonga)."

Als unvollständig beschrieben sind folgende Arten zu bezeichnen:

1865. *Xenia sp.* Kölliker, Icones hist., p. 133, tab. 12, fig. 12. Samoa.

1878. *X. samoensis* Studer, in: Mon.-Ber. Akad. Berlin anno 1878, p. 632 (von Studer mit der vorhergehenden Art identificirt). Fiji-Inseln.

1893. *X. ochracea, brunnea, pulsitans* Sav. Kent, The great barrier reef of Australia, p. 197—199, tab. 10, fig. 14, 14a, 15, 15a, 16. Torres-Strasse (Warrior-Insel).

Nicht zu Xeniiden zu rechnen sind:

1816. *X. purpurea* Lamarck, Hist. nat. An. s. vert., V. 2, p. 411 (eine *Spongodes*).

1819. *X. esperi* Schweigger, Beob. naturh. Reisen, p. 99. = *Alcyonium spongiosum* Esper (eine Alcyoniide oder Nephthyide).

1841. *Xenia desjardiniana* Templeton, in: Transact. zool. Soc. London, V. 2, p. 25, tab. 5, fig. 3—8 (eine Clavulariide).

1842. *Evagora rosea* Philippi, in: Arch. Naturg., Jg. 8, Bd. 1, p. 36 (eine Clavulariide).

1857. *Xenia? indivisa* Sars, Middelhavets Littoral-Fauna, p. 4 (eine Alcyoniide?).

1860. *Xaenia caribaeorum* Duchassaing et Michelotti, Cor. des Antilles, p. 16, tab. 1, fig. 8—11. = *Erythropodium carybaeorum* Kölliker, Icones hist., p. 141, tab. 12, fig. 10, 11, tab. 19, fig. 6 (ein *Sympodium*).

1860. *Xaenia capitata* Duch. et Mich., ibid. p. 16, tab. 1, fig. 1, 2 (eine Gorgoniide).

Literatur über Xeniiden.

1816. Lamarck, Hist. nat. an. s. vert., V. 3, p. 403.
1817. Savigny, Descr. de l' Egypte, Hist. nat., Polypes, tab. 1, fig. 3.
1819. Schweigger, Beob. naturh. Reisen, p. 94, tab. 5, fig. 48—50.
1825. Lesson, in: Voy. Coquille, Zooph., p. 85, tab. 1, fig. 3.
1833. Quoy et Gaimard, Voy. Astrolabe, Zool., V. 4, p. 265 ff., tab. 22, fig. 1—7.
1834. Ehrenberg, Korallenthiere des Rothen Meeres, in: Abh. Akad. Wiss. Berlin anno 1832, p. 277 ff.
1834. Blainville, Man. Actin., p. 523 u. 682, tab. 88 B, fig. 5.
1841. Templeton, Descriptions of a few invertebrated animals obtained at the Isle of France, in: Transact. zool. Soc. London, V. 2, p. 25, tab. 5, fig. 3—8.
1846. Dana, Zoophytes, p. 604 ff., tab. 57, fig. 4, 5.
1857. Milne-Edwards, Hist. nat. Cor., V. 1, p. 113 u. 125 ff.
1857. Sars, Bidrag til kundskaben om Middelhavets Littoralfauna, p. 4.
1859. Gray, in: Ann. Mag. nat. Hist., (3) V. 4, p. 443.
1860. Duchassaing et Michelotti, Mém. sur les corall. des Antilles, p. 292 ff., tab. 1, fig. 1, 2, 8—11.
1865. Kölliker, Icones hist., 2. Abth., p. 133.
1866. Verrill, Classification of Polyps, in: Proc. Essex Inst., V. 4, anno 1864—65, p. 148.
1869. — Critical remarks on Halcyonid Polyps, in: Amer. J. Sc., (2) V. 47, p. 283.
1869. Gray, in: Ann. Mag. nat. Hist., (4) V. 3, p. 126.
1874. Kölliker, Die Pennatulide Umbellula und 2 neue Typen der Alcyonarien, in: Festschr. phys.-med. Ges. Würzburg, p. 12 ff.
1877. Klunzinger, Die Korallthiere des Rothen Meeres, Theil 1, p. 39 ff.
1878. Studer, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, p. 633.
1884. Hickson, On the ciliated groove (Siphonoglyphe) in the stomod. of the Alcyonarians, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London.
1886. Haacke, Zur Physiologie der Anthozoen, in: Zool. Garten, V. 27, p. 284 ff.
1887. Studer, Versuch eines Systems der Alcyonaria, in: Arch. Naturg., Jg. 53, V. 1, p. 14.
1889. Wright and Studer, in: Rep. Voy. Challenger, V. 31, p. 252.
1895. Hickson, A revision of the genera of the Alcyonaria stolonifera, in: Trans. zool. Soc. London, V. 13.

1895. Bourne, On the structure and affinities of Heliopora coerulea Pallas. With some observations on the structure of Xenia and Heteroxenia, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, V. 186, p. 455 ff.

1896. Schenk, Clavulariiden, Xeniiden und Alcyoniiden von Ternate, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt, V. 23, p. 50 ff.

1896. Brundin, Alcyonarien aus der Sammlung des zool. Museums in Upsala, in: Bih. Svenska Akad. Handl., V. 22, Afd. 4, p. 4 ff.

1898. Ashworth, The stomodaeum, mesenterial filaments and endoderm of Xenia, in: Proc. Roy. Soc. London, V. 53.

1899. May, Beiträge zur Systematik und Chorologie der Alcyonarien, in: Jena. Z. Naturw., V. 32, p. 64 ff.

1899. Ashworth, The structure of Xenia hicksoni n. sp. with some observations on Heteroxenia elisabethae Kölliker, in: Quart. J. micr. Sc., V. 42.

1900. —, Report on the Xeniidae collected by Dr. Willey, in: Willey, Zool. results, Part 4.

1900. Hickson, S. J., The Alcyonaria and Hydrocorallinae of the Cape of Good Hope, in: Cape of Good Hope, Department of Agriculture. Marine investigations in South-Africa.

1900. Bourne, G. C., On the genus Lemnalia Gray, with an account of the branching-systems of the order Alcyonacea, in: Trans. Linn. Soc. London, V. 7, Part 10.

1902. Kükenthal, W., Diagnosen neuer Alcyonarien aus der Ausbeute der Deutschen Tiefsee-Expedition, in: Zool. Anz., Bd. 25, p. 229—303.

Die Crocodile, Schildkröten und Eidechsen in Kamerun.

Von

Gustav Tornier in Berlin.

Hierzu Tafel 35.

Die vorliegende Arbeit enthält ein Verzeichniss jener Crocodil-, Schildkröten- und Eidechsen-Arten, welche bis zur Gegenwart als Bewohner Kameruns erkannt worden sind. Unter ihnen wurden dabei diejenigen, welche bis zur Drucklegung dieser Arbeit (Mai 1902) von dort noch nicht in der Literatur erwähnt worden sind, durch Bezeichnung mit einem Stern besonders hervorgehoben. Ferner enthält die Liste auch die Fundorte aller Exemplare dieser Arten, welche bis zum Erscheinen dieser Arbeit im Zoologischen Museum zu Berlin eintrafen und bisher noch nicht bearbeitet wurden.

Nach Zusammenstellung dieser Liste ergab sich daraus, dass nunmehr aus Kamerun 3 Crocodil-, 10 Schildkröten- und 35 Eidechsen-Arten, also im Ganzen 48 Arten, nachgewiesen worden sind, von denen 11 beim Erscheinen dieser Arbeit als Bewohner Kameruns noch nicht bekannt waren und zwar 2 Schildkröten- und 9 Eidechsen-Arten. Von den letztern werden 3 sogar erst in dieser Uebersicht beschrieben.

Während der Bestimmung des hier behandelten wissenschaftlichen Materials ergab sich dann ferner die Identität der folgenden Arten aus Gründen, die der Text der Abhandlung enthält:

Hemidactylus guineensis Ptrs. = *Hemidactylus brooki* Gray
Hemidactylus intestinalis Wern. = *Hemidactylus muriceus* Ptrs.
Agama micropholis Mtsch. = *Agama atra* Daud.
Lygosoma vigintiserierum Sjöstedt = *Lygosoma reichenowi* Ptrs.

Ferner weise ich auf die Bemerkungen über die Kameruner *Hemidactylus*-Arten, über *Hemidactylus richardsoni*, auf die Neubeschreibung von *Hemidactylus muriceus* Ptrs. und *Lygodactylus thomensis* Ptrs. hin.

Zum Schluss wären noch diejenigen Sammler namhaft anzuführen, welche das Material für diese Liste geliefert haben. Es sind folgende: L. CONRADT, Stationsleiter; CONRAU, Stationsleiter; VON CARNAP, Oberleutnant; GLAUNING, Oberleutnant; HESSELBARTH, Stationsleiter; Schwester ELISE JANKE; JUNACK, als Vermittler; KREHL; LAASCH, Oberleutnant; MORGEN, Hauptmann; Dr. PREUSS, Stationsleiter; ZENKER, Stationsleiter; ZEUNER, Forschungsreisender im Reichsdienst; Dr. ZIEMANN, Marinestabsarzt. — Fast jeder dieser Herren hat als Sammler ganz Hervorragendes geleistet, wie die nachfolgende Liste ergiebt. —

Die wenigen Figuren, die dieser Arbeit beigegeben wurden, sind Reproductionen von photographischen Aufnahmen.

Crocodilus niloticus LAUR.

1 Ex.; Kamerun; PLEHN S.
1 Ex.; Victoria; PREUSS S.
1 Ex.; Lokundje; ZENKER S.

Mecistops cataphractus CUV.

1 Ex.; Yossplatte; ZIEMANN S.
1 Ex.; Kamerun; KREHL S.

Osteolaemus tetraspis COPE.

Cinixys erosa SCHW.

1 Ex.; Bipindi; ZENKER; jung.
2 Ex.; „ „ „
2 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; CONRADT; jung.
1 Ex.; Bipindi; ZENKER; erwachsen.
1 Ex.; Nssakpe (Nord-Kamerun); GLAUNING S.; erwachsen.
1 Ex.; „ „ „ jung.

Diese Schildkrötenart heisst nach GLAUNING in der Ekoi- und Balundisprache Kûn; in der Bayangasprache: Anyang.

Das eine der von ZENKER gesammelten Jungen ist stark pathologisch. Der Bauchschild ist von vorn nach hinten stark zusammengeschoben und besitzt deshalb eine in das Körperinnere tief vorspringende Querfalte. Es durchbohrt bei dem Thier ferner zwischen seinen linksseitigen Randplatten 3 und 4 ein Loch den Rückenschild, und sehr interessant ist dann drittens bei ihm eine jederseits vorkommende Zwischenplatte zwischen den Randplatten 5 und 6. Diese

beiden Platten wurden nämlich bei der Verbildung des Thieres sehr stark gegen einander gedrückt, es sprang dadurch ein Stückchen vom Vorderrand der 6. Randplatte ab und schob sich auf den Rest der Platte hinauf; dieses Stückchen Platte wuchs dann später zu einem Extraschild aus. Endlich sind die Randplatten des Thieres, welche über den Hinterbeinen liegen, auffällig stark nach oben emporgetrieben.

Cinixys homeana Bell.

1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
5 Ex.; Victoria; Preuss S.
1 Ex.; Bipindi; Zenker S.

Cinixys belliana Gray.

***Thalassochelys caretta** L.

6 Junge; Kamerun; Preuss S.
1 Kopf; „ Junack S.

Sternothaerus niger D. et B.

Sternothaerus derbianus Gray.

Sternothaerus gabonensis A. Dum.

***Pelomedusa galeata** Schoepf.

1 Ex.; Bipindi, Urwald; Zenker.

Trionyx triunguis Forsk.

1 Ex.; Kamerun; Plehn.

Cycloderma aubryi Ptrs.

***Stenodactylus elegans var. mauritanica** Guich.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S.; ♀.

Trotz der sorgfältigsten Untersuchung ist es mir nicht gelungen, einen durchgreifenden Unterschied zwischen diesem Individuum und den nord-afrikanischen Vertretern der Varietät zu finden; besonders mit einem Individuum aus Tunis stimmt das Stück sogar in der Färbung bis in feine Details überein. Nur erscheint sein Kopf etwas kleiner, sein Körper und seine Beschuppung derber, wohl weil es älter ist.

Da diese Art und Varietät nach Boulenger's Angaben an der Ostküste Afrikas bis zum Rudolf-See heruntergeht, so ist ihr Verbreitungsgebiet ein sehr grosses.

Phyllodactylus porphyreus Daud.

Bemerkungen über die Kameruner *Hemidactylus*-Arten.

Aus Kamerun besitzt das Zoologische Museum in Berlin 5 *Hemidactylus*-Arten: *Hem. muriceus*, *echinus*, *richardsoni*, *fasciatus* und eine offenbar neue Art; das Hamburger Museum besitzt von dort *Hem. brooki*, wie ich aus dem zugesandten Material constatiren konnte; demnach haben mir aus Kamerun 6 Arten vorgelegen, d. h. alle bisher daselbst gesammelten, denn die beiden angeblich auch in Kamerun vorkommenden Arten *Hemidactylus mabuia* und *guineensis* Ptrs. sind zu streichen, da der angebliche *Hem. guineensis* Ptrs. eine neue Art und der angebliche *Hem. mabuia* in facto *Hem. brooki* ist.

Dass die hier als neu angeführte *Hemidactylus*-Art wirklich noch unbeschrieben ist, war nicht leicht zu constatiren, denn von den seit dem Erscheinen von Boulenger's Katalog bekannt gewordenen etwa 35 afrikanischen *Hemidactylus*-Arten lagen mir nur etwa 20 Vertreter in Typen oder Cotypen vor, von den übrigen (etwa 15) standen mir dagegen nur die Beschreibungen zur Verfügung, von denen nur wenige illustrirt sind; trotzdem glaube ich sicher behaupten zu können, dass die hier beschriebenen Thiere mit keiner bisher beschriebenen Art übereinstimmen.

Wie schwierig übrigens die Bestimmung der afrikanischen Arten ist, illustrirt Folgendes: In unserm Museum, welches den Typ von *Hemidactylus muriceus* besitzt, waren ein *Hemidactylus greeffi* und eine vielleicht neue Art aus Cuango zu diesem gestellt worden. In einem andern Institut waren von 3 Arten 2 falsch bestimmt; als „Weibchen von *Hemidactylus greeffi*“ wurde mir ein *Hemidactylus mabuia* zugeschickt u. s. w. Es wäre daher dringend zu wünschen, dass Jemand durch Untersuchung und Abbildung der „Typen“ die *Hemidactylus*-Arten Afrikas in Bearbeitung nähme.

Die Kameruner Exemplare sind folgende:

*****Hemidactylus muriceus*** Ptrs. ((Taf. 35, Fig. 1.)
= *intestinalis* Wern. (Typ untersucht).

2 Ex.; Mundave (Johann-Albrechtshöhe); Conradt S. ♀.
1 Ex.; „ „ „ Conradt S. ♂.
1 Ex.; Kamerun; Conradt S. ♂, mit 11 Präanalporen.
1 Ex.; Mundave (Johann-Albrechtshöhe); Conradt S. ♂.

Da *Hemidactylus muriceus* bisher nur ganz flüchtig nach einem kaum halbwüchsigen Weibchen beschrieben worden ist, folgt hier eine eingehende Beschreibung.

Hauptcharaktere: Finger ganz frei, keine Interdigitalmembran. Der freie distale Abschnitt der Finger lang. Rückenbeschuppung ungleich; die zwischen kleinen Körnerschuppen liegenden Tuberkel sind klein, mehr oder weniger polyedrisch. Nur 6 Lamellen unter der 1., 10 unter der mittelsten Zehe. Schwanz mit Wirteln grosser Tuberkel. Dorsale Tuberkel zugespitzt, conisch oder schwach 3flächig. 10 Präanalporen. Körper und Gliedmaassen auffällig gestreckt. Bauch und Körperseiten durch eine Längsreihe grosser Tuberkel getrennt.

Specialbeschreibung: Schnauze $1^1/_2$ mal so lang wie der Weg zwischen Auge und Ohröffnung, $1^1/_2$ mal die Grösse der Orbita. Kopf platt gedrückt, lang gestreckt, ohne aufgetriebene Temporalregion. Ohröffnung klein, nicht halb so gross wie die Augenbreite, schräg oval. Körper auffällig lang gestreckt. Gliedmaassen dünn und schlank. Die Fingerspitzen reichen bei vorgestreckter Gliedmaasse bis dicht ans Nasenloch, die Zehenspitzen etwas über das Ellbogengelenk hinaus. Unter dem Daumen 6—7 Lamellen, unter dem 4. Finger 9—10, 6 unter der 1. Zehe, 11 unter der 4. Zehe. Vorderspitze der Schnauze bedeckt mit grössern, platten Schuppen; Hinterkopf mit kleinern. Körper mit winzig kleinen, ungekielten Schuppen bedeckt, zwischen denen grössere liegen, die entweder schwach kegelförmig oder 3flächig sind. Wenigstens 5—6 der kleinen Schuppen liegen zwischen 2 grössern. Rostrale 4seitig, mit einer Furche oben in der Mitte, so breit wie lang. Nasenloch zwischen Rostrale, Labiale 1 und 3 kleinen Schildern. 12 Supralabialia, 11 Unterlippenschilder. Mentale dreieckig, dahinter 2 Paar Submentalia, von welchen wenigstens die beiden ersten an einander stossen. An den Unterlippenschildern mehrere Längsreihen grösserer Gularschilder. Bauchschuppen 6eckig, schwach über einander liegend. Abdominalschuppen kleiner als die Bauchschuppen. Männchen mit einer winkligen Reihe von 10 Präanalporen. Schwanz lang, unten an seiner Wurzel verdickt, dünn, rundlich, an der Oberseite mit kleinen, platten Schuppen und Wirteln von grossen, gekielten Tuberkeln, die an der Schwanzbasis zu je 6 stehen. Schwanzunterseite mit relativ kleinen, über einander liegenden Schuppen in unregelmässiger Anordnung; keine vergrösserte Mittelreihe.

Färbung: Ganz junge Individuen sind sehr dunkel, fast schwarz gefärbt; bei ältern Thieren (dem Typexemplar z. B.) blassen zahlreiche Rückenpartikel ab, so dass die Thiere alsdann in bräunlicher Grundfärbung schwärzliche Querbinden aufweisen oder bei einer Netzzeichnung dunkle Maschen mit hellen, rundlichen Lichtungen zeigen. Im

Alter sind die Thiere dann entweder einfarbig bräunlich oder haben in dieser Grundfarbe verwaschene dunkle Stellen.

Gesammtlänge	135	mm
Kopf	15	„
Breite des Hinterkopfes	9	„
Körper	58	„
Vordergliedmaasse	21	„
Hintergliedmaasse	24	„
Schwanz	77	„

Das Bruchstück eines Männchens dieser Art, welches WERNER dem Magen einer Schlange entnahm und als *Hemidactylus intestinalis* beschrieb, hat — wie ich mich an dem Object selbst überzeugte — entgegen WERNER's Angaben Präanalporen; besonders sind 3 der linken Seite ziemlich gut erhalten.

**Hemidactylus steindachneri n. sp.* (Taf. 35, Fig. 2.)

= *Hemidactylus guineensis* WERN. (nicht PTRS.), in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1897, p. 128 u. 131; 1898, p. 17.

1 Ex.; Kamerun (Bipindi); ZENKER S.; ♀ (hat Dr. WERNER vorgelegen).

1 Ex.; Victoria (Kamerun); PREUSS S.; ♀.

Hauptcharaktere: Steht neben *Hemidactylus bocagei*, aber sofort davon zu unterscheiden durch eine Längsreihe relativ grosser Kielschuppen, welche, auf einer Längsfalte stehend, jederseits den Bauch des Thieres von der zugehörigen Körperseite trennen. Finger ohne Interdigitalmembran. Rücken ungleich beschuppt. Die freien Fingerabschnitte sind lang. Die Dorsaltuberkel mittelgross, durchweg gut gekielt. 5 Lamellen unter der 1. Zehe und 8 unter der 3. Schnauze $1^1/_2$ mal so lang wie die Distanz zwischen Auge und Ohröffnung.

Ausführliche Beschreibung: Kopf verlängert eiförmig; Schnauze $1^1/_2$ mal, d. h. viel länger als die Distanz zwischen Auge und Ohröffnung, ungefähr $1^3/_5$ mal den Durchmesser der Orbita. Vorderkopf schwach concav. Ohröffnung rundlich oder viereckig, ungefähr $^1/_3$ der Augenbreite. Körper und Gliedmaassen etwas gedrungen. Finger und Zehen ebenso, frei; der 1. Finger mit 6 Lamellen, der 4. mit 7—8; unter der 1. Zehe 6, unter der 4. 9 Lamellen. Schnauze mit grössern rundlichen Platten bedeckt; am Hinterkopf sehr kleine Körnerschuppen, zwischen denen grössere liegen, besonders viel in der Temporalgegend. Rostrale 4seitig, nahezu so hoch wie

lang; oben mit tiefer Furche. Nasenloch zwischen Rostrale, Labiale 1 und 3 kleinern Schuppen, unter denen ein ganz ansehnliches Postnasale von Nierenform charakteristisch ist. 1 Schild zwischen den Supranasalen. Obere Labialia 11, untere 10. Mentale gross, dreieckig. 2 Paar Kinnschilder, die vordersten unter dem Mentale an einander stossend. Körperoberfläche bedeckt mit kleinen Granulen, untermischt mit mittelgrossen, rundlichen, gekielten Schuppen: 14 bis 16 quer um den Körper. Bauchschuppen platt, 6eckig; Schuppen vor dem After wesentlich kleiner. Schwanz oben bedeckt mit kleinen Schuppen, zwischen denen am Hinterrand jedes Schwanzwirtels dornartige, gekielte Schuppen stehen. Die Oberseite des Schwanzes ist wahrscheinlich gegen die Unterseite durch eine Längsreihe dornartiger Schuppen getrennt, so lässt wenigstens der Rest des Schwanzes vermuthen.

Körperlänge	51	mm
Kopf	15	„
Breite des Hinterkopfs	10	„
Hintergliedmaasse	22	„

Zu Ehren des Herrn Intendanten Hofrath Dr. Steindachner benannt.

**Hemidactylus brooki* Gray.

= *Hemidactylus guineensis* Ptrs. (Typ untersucht).

3 Exemplare im Hamburger Museum.

Hemidactylus guineensis Ptrs. stimmt mit *Hem. brooki* Gray genau überein; die Angaben, welche Peters über die Zahl der Saugplatten der Finger und Zehen gemacht hat, sind deshalb ungenau, weil von ihm nur die gespaltenen gezählt wurden.

Hemidactylus fasciatus Gray.

1 Ex.; Yaunde; Zenker S.
1 Ex.; Bipindi; Zenker S. „In Häusern und auch im Urwald."
1 Ex.; Kamerun; Zenker S. „Am Boden in Höhlen".
2 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
1 Ex.; „ „ „
1 Ex.; Kamerun; Conradt S.
1 Ex.; Kamerun; Baumann S.
1 Ex.; Victoria; Preuss S.
1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.; stark pathologisch, fast allen Zehen fehlen die Spitzenabschnitte.
1 Ex.; Yaunde; von Carnap (?) S.

1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; CONRADT S.
2 Ex.; Kamerun; CONRADT S.

Hemidactylus echinus O'SHAUGHN.

1 Ex.; Mundave (Johann-Albrechtshöhe); CONRADT S.
1 Ex.; Victoria; PREUSS S.

**Hemidactylus richardsoni* FISCH.

1 Ex.; Militärstation Ebalova (Südwest-Kamerun); LAASCH S.

FISCHER hat in seinem Artikel über *Hemidactylus richardsoni* GR. (in: Ber. naturh. Mus. Hamburg, V. 5, 1887, p. 49) einige Unterschiede zwischen seinem Exemplar und der Originalbeschreibung notirt; unser Exemplar weicht dagegen nur in einem unbedeutenden Unterschied von der Originalbeschreibung ab, es hat nämlich ausser den 2 grossen hinter dem Mentale zusammenstossenden Submentalschildern einige kleinere, längs dem Innenrand der Infralabialia. Dagegen stimmt es mit der Originalbeschreibung überein in dem Besitz von grössern Körnerschuppen, die am Rücken zwischen die kleinern eingestreut sind, und es hat am Hinterrande jedes Schwanzringels oben 4 conische Tuberkel.

Daneben möchte ich bemerken: BOULENGER's Abbildung ist eine ausgezeichnete Darstellung eines alten Thieres; FISCHER's Abbildung ist als Habitusbild verfehlt, giebt aber die Jugendfärbung des Thieres ausgezeichnet wieder. So ergänzen sich die beiden Abbildungen aufs Vortheilhafteste.

**Lygodactylus conradti* MTSCH.

1 Ex.; Johann Albrechtshöhe; CONRADT S.
1 Ex.; „ „ „ „

Die beiden Individuen unterscheiden sich in nichts von den ostafrikanischen Artlingen. Eines dieser Individuen hat über die Achsel einen dunklen Längsstrich; es ist der Rest der dunklen Binde, die bei den jungen Artlingen an den Körperseiten entlang läuft. Es wird also immer deutlicher, dass *Lygodactylus fischeri* und *conradti* identisch sind.

**Lygodactylus conraui n. sp.* (Taf. 35, Fig. 3.)

= *Lygodactylus thomensis* WERNER (nicht PETERS).
= *Lygodactylus thomensis* BOCAGE (nicht PETERS) aus Fernando Po.

1 Ex.; Bipindi; ZENKER S.
[4 Ex.; Fernando Po; CONRADT S.]

Steht neben *Lygodactylus thomensis*, ist aber schlanker und von

anderer Kopfbildung; Körperbeschuppung viel grobkörniger, alle Finger und Zehen mit nur mässig entwickelten Saugscheiben, ohne auffällige Länge des 4. Fingers und der 4. Zehe. Färbung ganz anders (Variabilität inbegriffen).

Specialbeschreibung: Schwanz an der Unterseite mit einer Medianreihe grosser, verbreiterter Platten. Das Nasenloch liegt über der Sutur des Rostrale und 1. Labiale oder vor derselben. 2 Postnasalia über einander. Jederseits ein grösseres Supranasale, zwischen denen 2—3 Kopfschilder liegen. Die Mittellinie der Schnauze nicht concav, sondern eben; ebenso die Stirn und Zügelgegend nicht eingedrückt; die vierkantige Schnauze hat also 4 ebene Seiten. 8 Oberlippen-, 9 Unterlippenschilder, beide rapid an Grösse abnehmend. Schuppen des Rückens und Kopfes kuglig, die des Kopfes und besonders der Schnauze grösser als die des Rückens. Körper walzenförmig, Schwanz ebenso, ohne jede Unterbrechung in den Körper übergehend. Schwanzschuppen relativ klein, platt, dachförmig über einander liegend. 4 Präanalporen. Zweiter Finger 5 Saugplatten, dritter 10, vierter 10, fünfter 8. Unter der zweiten Zehe 6 Saugplatten, unter der dritten 11, unter der vierten 14, unter der fünften 11. Die Saugscheiben der Finger und Zehen wenig verbreitert, sie gehen daher in den nicht verbreiterten Theil dieser Organe ohne schroffen Gegensatz über; der 4. Finger und die 4. Zehe nicht auffällig lang.

Rückenfärbung grün, Schnauze hellgrün (in Spiritus violett), bei allen läuft vom Auge über den Ellbogen bis zur Schwanzwurzel eine Reihe blauweisser Ocellen mit schwarzer Umrandung (die bei einem jungen Thier in einen hellen Längsstreifen eingebettet sind); weiter unten an der Körperseite eine zweite Reihe dieser Ocellen von der Achsel bis zum Oberschenkel. Hintergliedmaassen (besonders am Unterschenkel) durch weisse Ocellen punktirt. Kehle und Bauch bei Männchen und Weibchen rein weiss.

Zu Ehren des in Kamerun gefallenen Stationsleiters und Forschers Conrau benannt.

[Bemerkungen über *Lygodactylus thomensis* Ptrs. Typ untersucht.]

Ich füge eine etwas bessere Charakterisirung von *Lygodactylus thomensis* (Ptrs.) an, als bisher vorlag.

Rostrale mit einer scharfen Spitze zwischen die Supranasalia vorspringend, mit nur einem Kopfschild zusammenstossend. Ueber jedem Nasenloch ein grösseres Supranasale, hinter dem noch ein kleineres,

auf einem deutlich vortretenden Canthus rostralis. Die Schnauze in der Mittellinie mit tiefer, convexer Längsrinne, ebenso die Stirn und Zügelgegend concav ausgehöhlt; die obern Augenlider treten deshalb stark kuglig hervor. 7 Oberlippenschilder und ebenso viele Sublabialia. Schuppen des Kopfes und Rückens durchweg platt, Beschuppung sehr feinkörnig. Körper flach zusammengedrückt, in der Bauchregion relativ breit. Schuppen der Schwanzoberseite klein, platt, neben einander liegend. Schwanz von oben und unten zusammengedrückt.

2. Finger mit 6 Platten, der 3. mit 9—10, der 4. mit 6 (8), der 5. mit 8. Die 2. Zehe mit 6—7 Saugplatten, die 3. mit 12—13, die 4. mit 13, die 5. mit 11.

Die Saugscheiben der Finger und Zehen sind stark entwickelt, viereckig und setzen sich von den nicht verbreiterten Zehengliedern sehr scharf ab. Der 4. Finger und die 4. Zehe sind auffällig lang, daher sowohl Finger wie Zehen unter einander sehr ungleich. Färbung grau mit verwaschener, braunschwarzer Netzzeichnung, unter der Kehle mehrere schwarze Längslinien, die gegen das Mentale zusammenlaufen. Bauch weiss.

Agama colonorum DAUD. (Taf. 35, Fig. 4.)

7 Ex.; Bipindi; ZENKER S. „Offne Stellen, auch im Urwald.“
1 Ex.; Yaunde, Ungurru; ZENKER S. „Essbar.“
5 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; CONRADT S. Erwachsen.
1 Ex.; „ „ „ „ Jung.
3 Ex.; Victoria; PREUSS S.
1 Ex.; Yossplatte; ZIEMANN S.

**Agama mehelyi n. sp.*

1 Ex.; Bipindi; ZENKER S.

Neben *Agama atra*, aber die Rückenbeschuppung viel ungleichartiger, weil die grossen Kielschuppen 3 kleinern an Länge gleich sind; ausserdem die Schuppen der Körperunterseite gekielt.

Ausführliche Beschreibung. Hinterhauptsschuppe schwach vergrössert; die Schwanzschilder bilden keine Ringe. Dorsalschuppen sehr ungleich. Fünfte Zehe länger als die erste. Ohröffnung etwa so gross wie die Augenöffnung. Dritter Finger etwas kürzer als der 4. Ventral- und Kehlschuppen gekielt.

Kopf im Umriss fast eiförmig, convex. Nasenloch in einem Nasale, dieses kuglig, seitlich, unter dem Canthus rostralis. Obere Kopfschuppen schwach gekielt. Hinterkopf mit ungleicher Beschup-

pung, alle Schuppen gekielt. 13—14 Oberlippenschilder, 8 bis zum Augenvorderrand. 12—13 Unterlippenschilder. Auf dem Nacken und an den Kopfseiten — besonders rings um das Ohr herum — Gruppen von kurzen Stacheln. Ohröffnung gleich der Augenöffnung. Körper etwas niedergedrückt, bedeckt mit nur kleinen, über einander liegenden, stark gekielten Schuppen, zwischen denen mittelgrosse und bedeutend vergrösserte Kielschuppen, die ungefähr 3mal so lang sind wie die kleinen. Die grossen Längsschuppen nicht in Längsreihen angeordnet und besonders in der Rückenmittellinie dicht gehäuft. Dieselbe Beschuppung auf dem Ober- und Unterarm, auf dem Ober- und Unterschenkel und oben auf der Schwanzwurzel. Eine schwache Nuchal- und keine Dorsalcrista. Eine gekrümmte Hautlängsfalte entlang jeder Körperseite. Schuppen der Körperunterseite gekielt, besonders aber die der Submentalregionen. Gliedmaassen in normalem Verhältniss zur Körpergrösse. Tibia so lang wie der Kopf bis zum Nacken. Dritter Finger ein wenig kürzer als der vierte, dritte Zehe etwas kürzer als die vierte; die fünfte reicht weiter als die erste. Schwanz etwa 2mal so lang wie die Entfernung von der Kehlfalte bis zum After, rundlich (beim ♀) bedeckt mit kleinen, stark gekielten Schuppen, die keine Ringel bilden. Auf dem Rücken und der Schwanzoberseite einfarbig graugelblich mit ganz verwaschener, schwarzer Querzeichnung. Rückenmittellinie heller gefärbt. Unterseite gelblich, an der Kehle mit zahlreichen, feinen Längslinien von schwärzlicher Färbung, die gegen das Mentale hin zusammenlaufen.

Gesammtlänge	163	mm
Kopflänge bis zum Nacken	17	„
Breite des Hinterhaupts von Ohr zu Ohr	16	„
Von der Schnauzenspitze bis zum After	70	„
Vordergliedmaasse	38	„
Hintergliedmaasse	54	„
Schwanz	93	„

Die Art ist dem Budapester Herpetologen Herrn Ludwig v. Mehely in aufrichtiger Verehrung gewidmet.

[Ueber *Agama micropholis* Mtsch.
= *Agama atra* Daud.

In den Zool. Jahrb., V. 5, Syst., 1890, p. 607, beschrieb Herr Matschie eine *Agama micropholis* mit der Angabe, dass diese Art eine gleichartige Rückenbeschuppung habe. Die Belegobjecte aber, welche ich untersuchen konnte, haben, wie stärkere Lupenvergrösserung ergiebt,

eine ungleichartige Rückenbeschuppung, welche genau derjenigen der *Agama atra* entspricht, und auch sonst unterscheiden sich die beiden Individuen in nichts Wesentlichem von der *Agama atra*; die Art „*Agama micropholis*" ist deshalb zu löschen.]

Varanus niloticus L.

8 Ex.; Bipindi; Zenker S. „Urwald."
2 Ex.; Kamerun; Zenker S. „Einheimischer Name: Inga."
1 Ex.; Yaunde; Zenker S.
1 Ex.; Kamerun; Zenker S. „Einheimischer Name: Ngombi."
4 Ex.; Lokandje; Zenker S. „Urwald."
1 Ex.; Victoria; Hesselbarth S.
2 Ex.; Victoria; Junack V.
1 Ex.; Yossplatte; Ziemann S.
1 Ex.; Johann Albrechtshöhe; Conradt S.
2 Ex.; Kamerun; Hesselbarth S.
1 Ex.; Kamerun; Krehl S.
1 Ex.; Kamerun; Conradt S.

Anops africanus Gray.

Monopeltis semipunctata Boettg.

**Poromera fordi* Hallow.

Boulenger, in: Proc. zool. Soc. London, 1900, p. 449, tab. 31.
1 Ex.; Yaunde; v. Carnap S. ♂.
1 Ex.; Bipindi; Zenker S. ♂.
1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S. ♀.

Lacerta echinata Cope.

1 Ex.; Victoria; Preuss S. „Hellgrün, Kopf dunkelgrün, Schwanz bläulichgrau, Bauchschuppen gelb, hell blaugrau gerändert."
2 Ex.; Kamerun; Zeuner S.

Hollaspis guentheri Gray.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S.
1 Ex.; Kamerun; Zenker S.
1 Ex.; Ebalova; Laasch S. 21 Femoralporen, und es können ca. 15 Halsbandschuppen gezählt werden, wenn auch die kleinen eingerechnet werden.
1 Ex.; Ebalova; Laasch S. 20 Femoralporen.
1 Ex.; Gabun; Büttner S.
1 Ex.; Kribi; Morgen S.

Mabuia maculilabris Gray.

1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
1 Ex.; Bipindi; Zenker S.
1 Ex.; Kamerun; Conradt S.

Mabuia perroteti D. et B.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S.
2 Ex.; Kamerun; Zenker S.
1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S. 30 Schuppen quer, 7 Supraciliaren. Postnasale nicht das Labiale 2 berührend. Nuchalschilder distinct gekielt. Der weisse Streifen angedeutet. Präfrontalia eine Mediansutur bildend. Das Frontonasale stösst ans Rostrale.

1 Ex.; Yossplatte; Elise Janke S. Nur 5 Supraciliaren, 34 Schuppen quer. Präfrontale berührt das Labiale 2.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S. Jung, 7 Supraciliaren; Postnasalia nicht das Labiale 2 berührend; Nuchalschilder gekielt. Präfrontale berührt das Supraoculare 2.

Lygosoma reichenowi Ptrs.

= *Lygosoma vigintiserierum* Sjöstedt, in: Bih. Vet.-Akad. Handl., V. 23, part 4.

1 Ex.; Bipindi; Zenker S. Unterhalb des Seitenstreifens sind die schwarzen Längslinien des Typus durch schwarze Punktlängsreihen ersetzt. „Offene Stellen im Buschwald".

1 Ex.; Mundave, Johann Albrechtshöhe; Conradt S.

Lygosoma vigintiserierum soll sich von *Lygosoma reichenowi* durch eine andere Färbung und 20 Schuppen quer um den Leib (statt 22 bei *Lyg. reichenowi*) unterscheiden. Die Vergleichung der Abbildung, die Sjöstedt von seiner Art giebt, mit dem typischen Exemplar von *Lygosoma reichenowi*, welches im Berliner Zoologischen Museum ist, ergab, dass die Färbung bei beiden Exemplaren genau dieselbe ist; dagegen ist die Peters'sche Originalbeschreibung allerdings etwas weniger genau als die von Sjöstedt. Da sich die beiden Individuen nun nur noch durch einen winzigen Unterschied in der Schuppenzahl unterscheiden (20 : 22), ist an eine artliche Trennung derselben nicht zu denken.

Die mir vorliegenden Exemplare variiren übrigens auch noch in der Färbung; das eine neigt zur einfarbigen Rückenfärbung.

Lygosoma gemmiventris Sjöstedt.

Offenbar = *Lygosoma africana* Gray.

Lygosoma breviceps Ptrs.

Lygosoma fernandi Burt.

1 Ex.; Victoria; Zenker S.
2 Ex.; Kamerun; Zenker S.
1 Ex.; Yaunde; Zenker S.
4 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
2 Ex.; Victoria; Preuss S.
1 Ex.; Barombi; Preuss S.
1 Ex.; Victoria; Hesselbarth S.
3 Ex.; Barombi; Zeuner S.
1 Ex.; Mundane; Conrau S.

Melanoseps occidentalis Ptrs.

1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
2 Ex.; Kamerun; Deutsche Tiefsee-Expedition
1 Ex.; Kamerun; Buchholz S.; Typ-Exempl.
} Tornier, in: Zool. Anz., 1901, p. 61.

Feylinia currori Gray.

Mehrere Ex.; Victoria; Preuss S.
1 Ex.; Kamerun; von Carnap S.

Chamaeleon senegalensis Daud.

Chamaeleon gracilis Hall.

Chamaeleon dilepis Leach.

Chamaeleon oweni Gray.

1 Ex.; Victoria; Hesselbarth S.
1 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
1 Ex.; Bipindi; Zenker S. „Urwald".
2 Ex.; Ebalova; Laasch S. ♂.
1 Ex.; Barombi; Zeuner S.
1 Ex.; Yaunde; Zenker S.
1 Ex.; Victoria; Preuss S.
2 Ex.; Kamerun; Conradt S. ♀ mit legereifen Eiern.
5 Ex.; Kamerun; Zenker S. ♂. Ein sehr junges Exemplar zeigt, dass die 3 Hörner dieser Art aus je einer Kopfschuppe entstehen.

Chamaeleon montium Buchh.

Mehrere Ex.; Victoria; Preuss S.

Chamaeleon cristatus Stutchb.

4 Ex.; Bipindi; Zenker S.
1 Ex.; Yaunde; Zenker S.
16 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
3 Ex.; Ebalova; Laasch S. ♀.
1 Ex.; Kribi; Morgen S.
1 Ex.; Kamerun; Krehl S.
1 Ex.; Kamerun; Preuss S.
2 Ex.; Kamerun; Zenker S.

Chamaeleon quadricornis Trn.

Chamaeleon pfefferi Trn.

Rhampholeon spectrum Buchh.

3 Ex.; Johann-Albrechtshöhe; Conradt S.
6 Ex.; Yaunde; Zenker S.
3 Ex.; Barombi; Zeuner S.
1 Ex.; Kribi; Morgen S.
1 Ex.; Barombi; Preuss S.
2 Ex.; Victoria; Preuss S.
1 Ex.; Kamerun; Baumann S.
1 Ex.; West-Afrika; Conradt S.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 2314



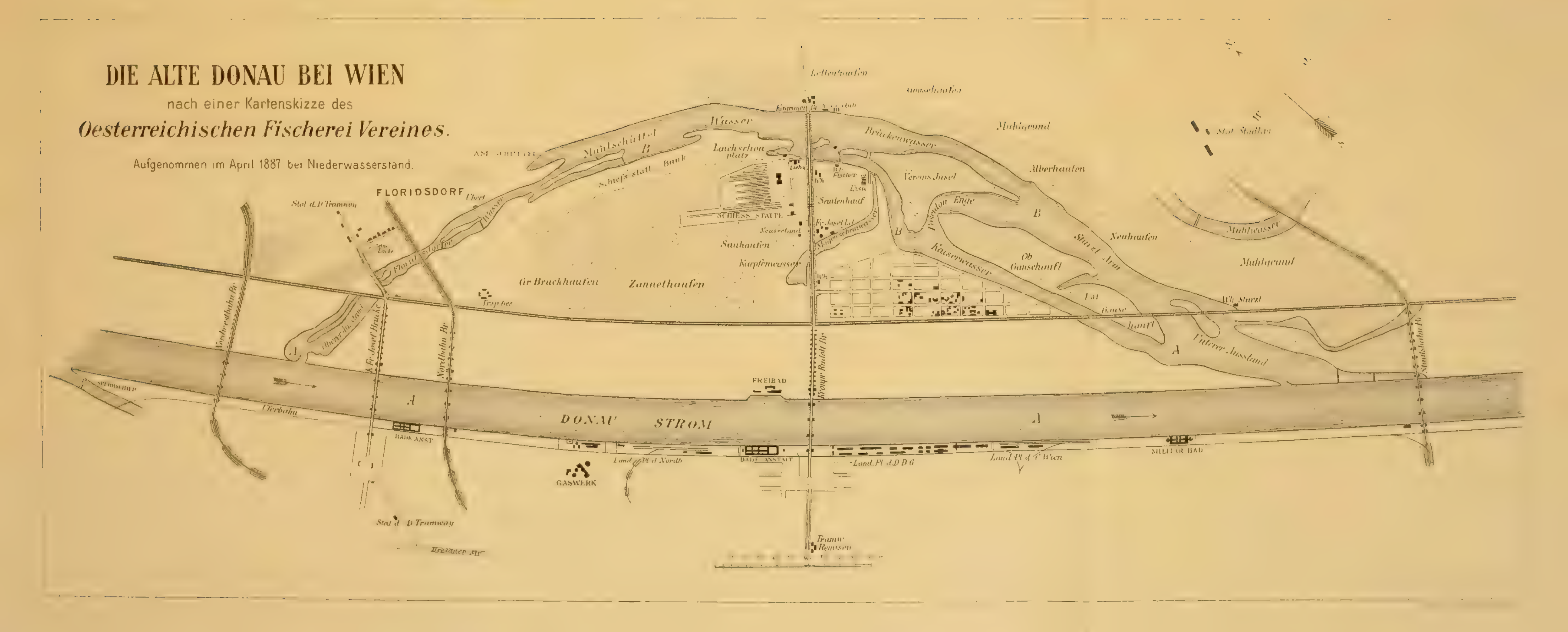
Brückenwasser, von der Kagrauer Strasse aus gesehen.



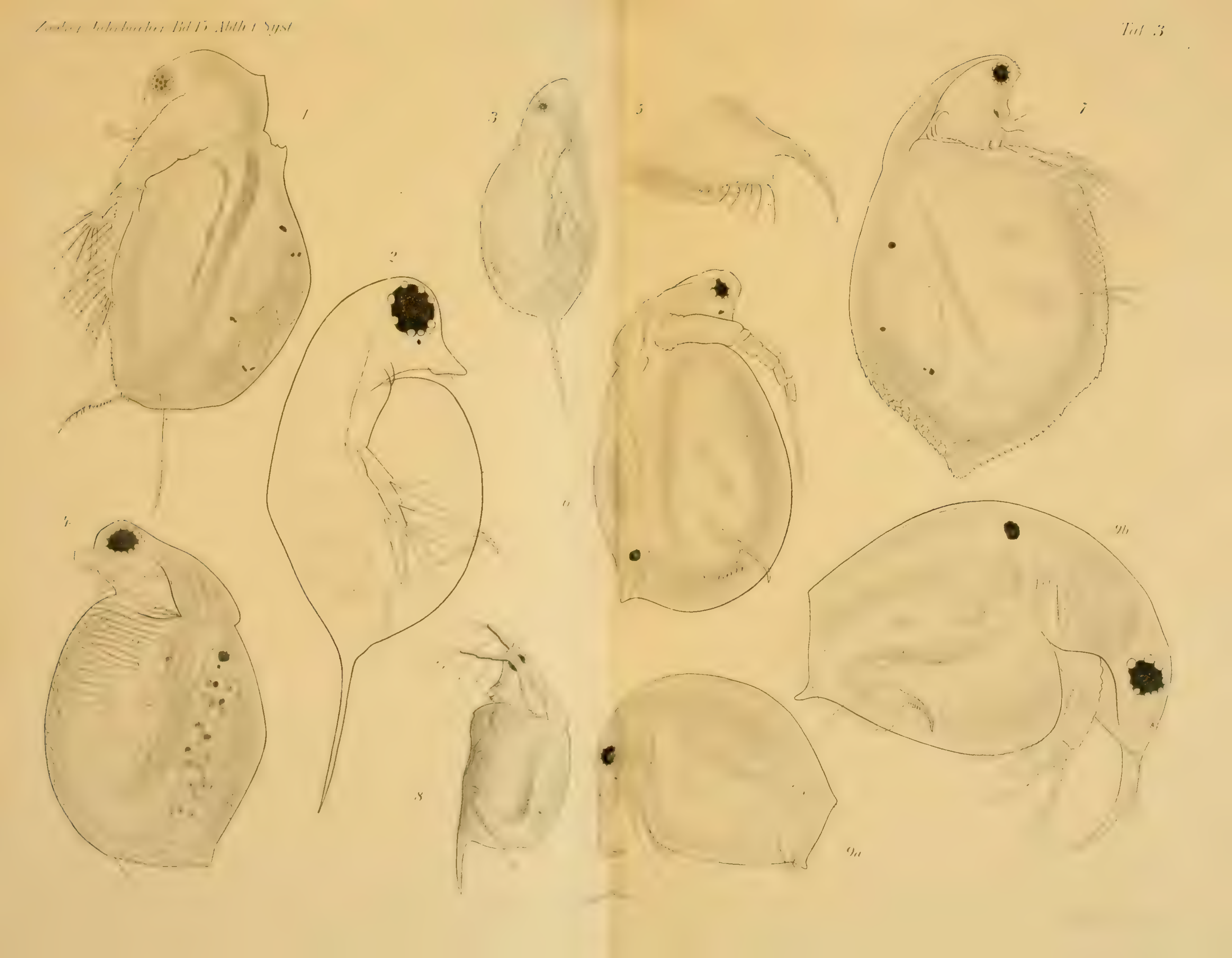
Phot. J. Brunnthaler, Wien Crayondruck v. J. B Obernetter, München.

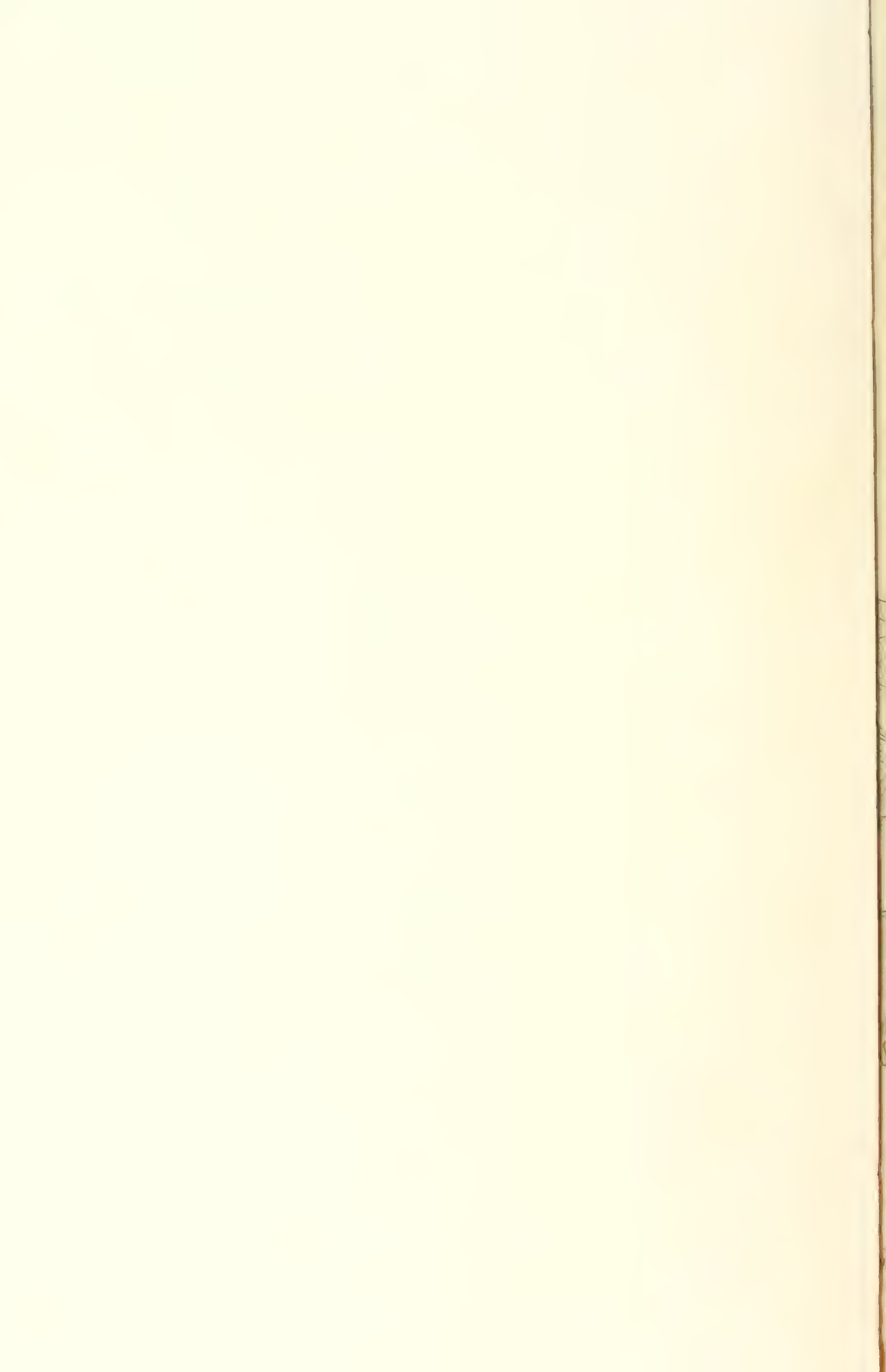
Karpfenwasser.

Verlag von Gust. Fischer, Jena.



... Gustav Fischer ...


1
2
3
4
5
6
7
8
9a
9b



11

13

10

14

15

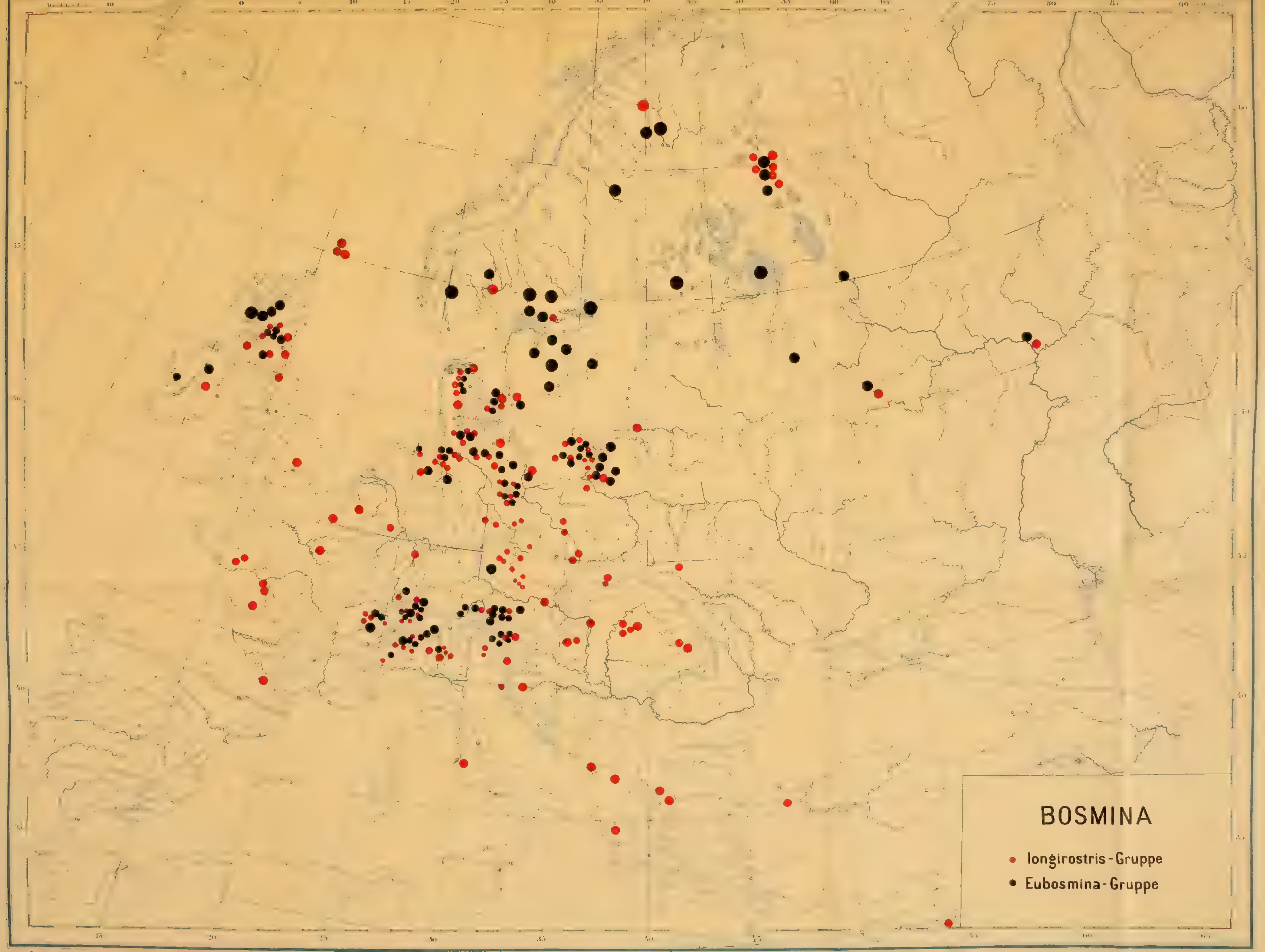
12

16 b

16 a

16 c





Steuer.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

DIAPTOMUS

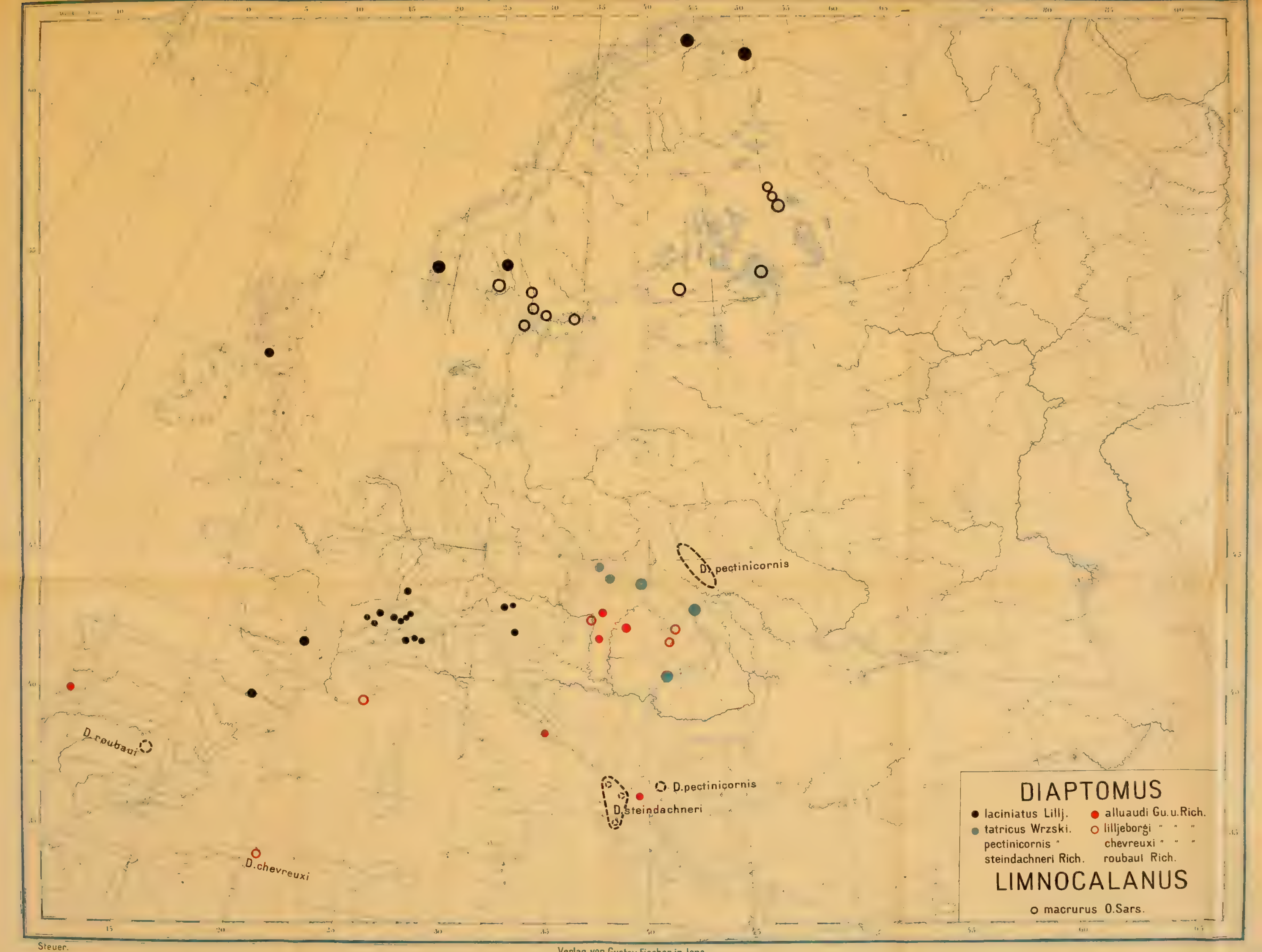
● gracilis O. Sars.
● graciloides Lillj.

Steuer.
Verlag von Gustav Fischer in Jena

DIAPTOMUS

- denticornis Wrzski.
- bacillifer Koelbel
- o wierzejskii Rich.

Steuer. Verlag von Gustav Fischer in Jena



Steuer.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

HETEROCOPE

● saliens Lillj.
○ weismanni Jmhof
● appendiculata O. Sars.

EURYTEMORA

● velox Lillj.

○ affinis Poppe

● lacustris "



Verlag von Gustav Fischer in Jena



Fig. 1.

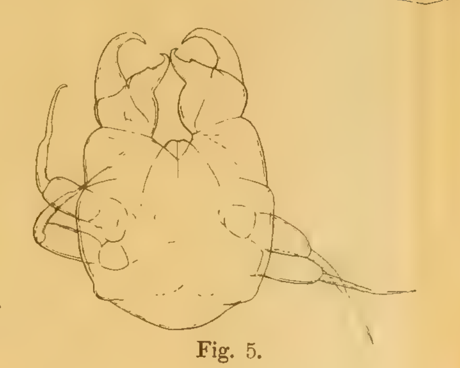


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 7.

Fig. 8.

Cole.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.


1.
2.
3.
4.
5
6.
7.
8.
9.
10.
d
c
b
a
d
c
b
a



*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von ***Gustav Fischer*** *in* ***Jena.***

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena**.*

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



*Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.***

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



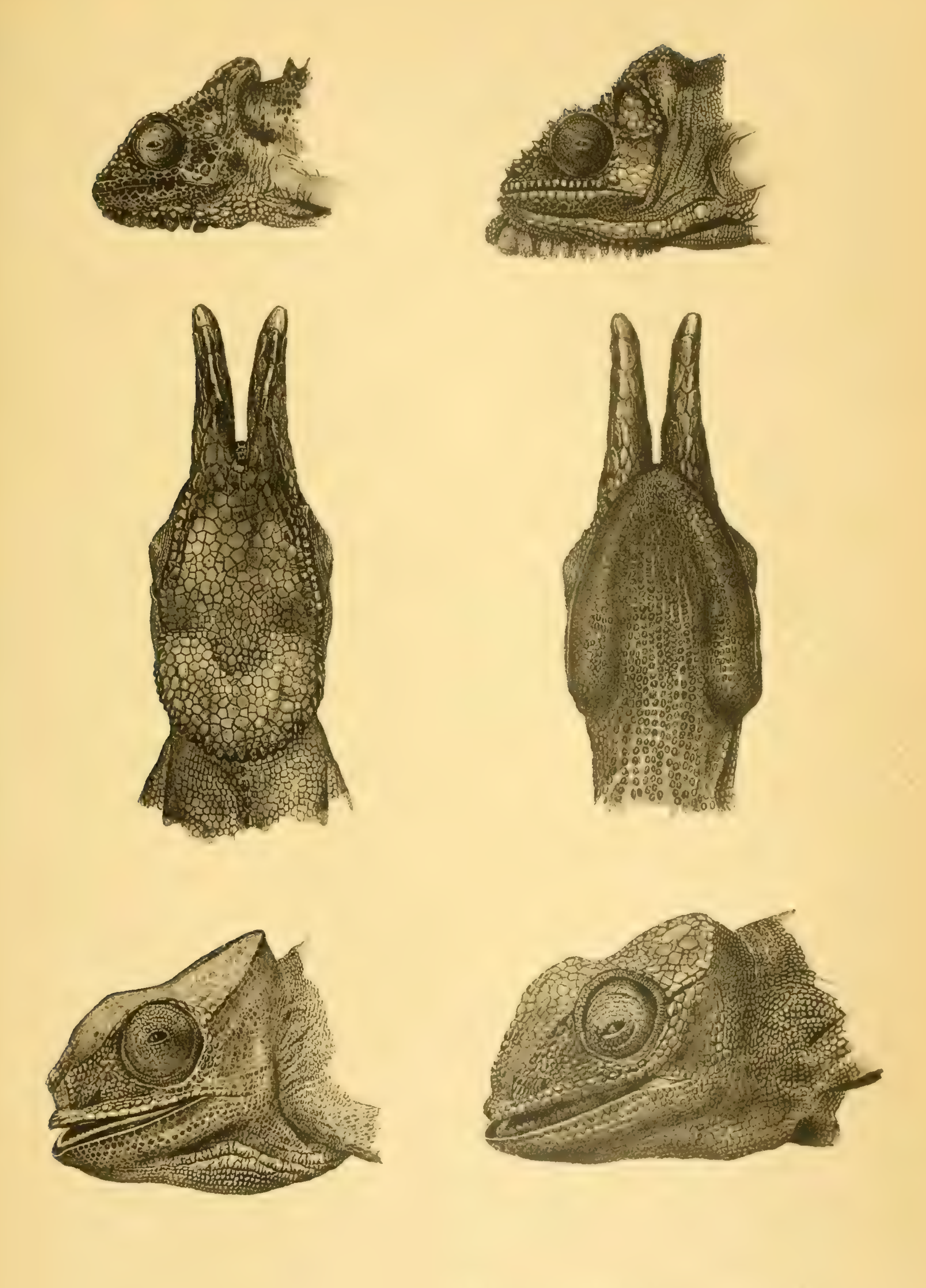
Verlag von ***Gustav Fischer*** *in* ***Jena.***

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

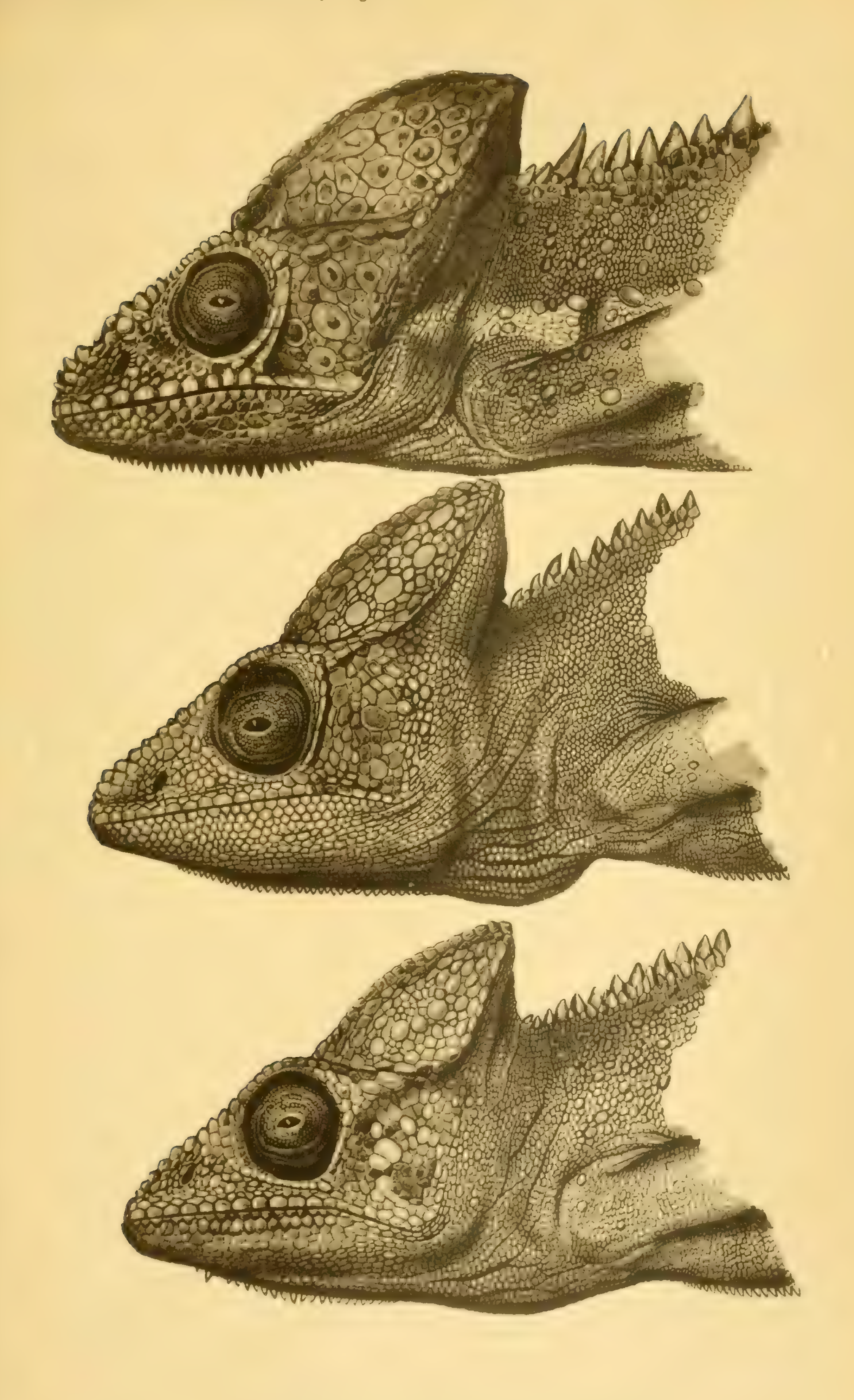
Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Lorenz Müller-Mainz
München 1901

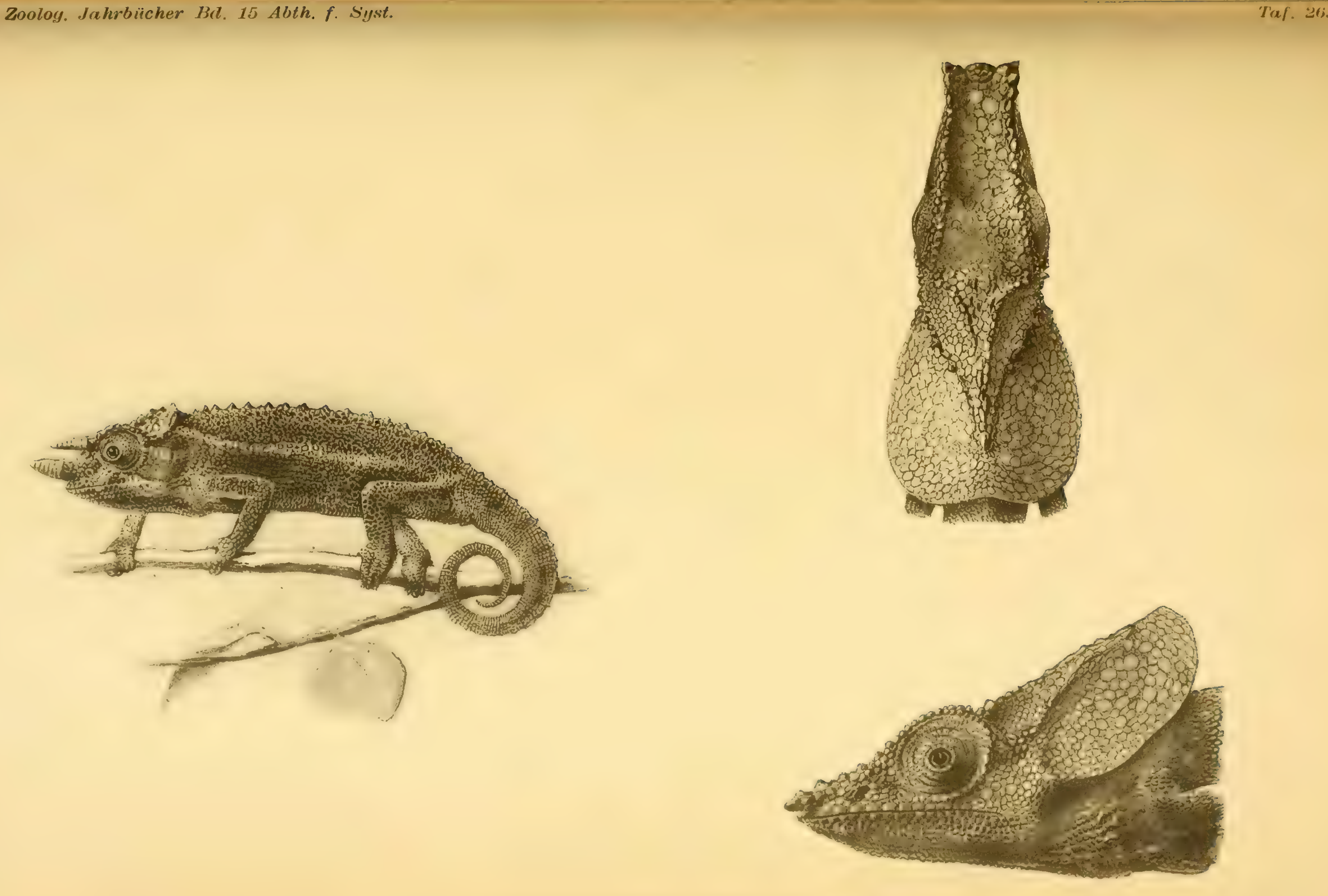
*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



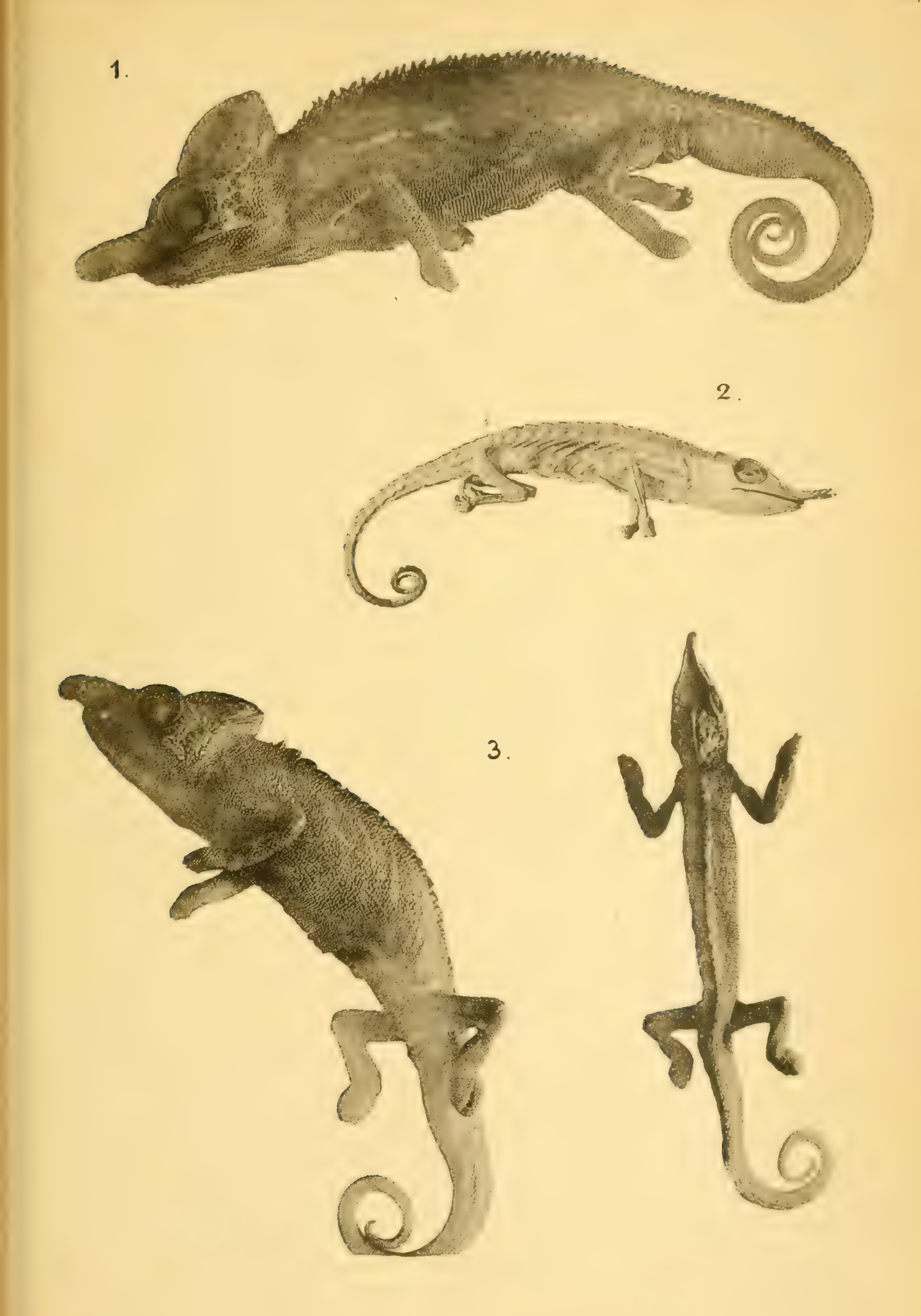
*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von ***Gustav Fischer*** *in* ***Jena.***

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Reproduktion von J. B. Obernetter, München.

3.

Co

Tch

Fe

2

Ti

Tr

6.

III

IV

V

VI

VII

1

A

4.

5.

OTK

UTK

III

IV

V

VI

VII

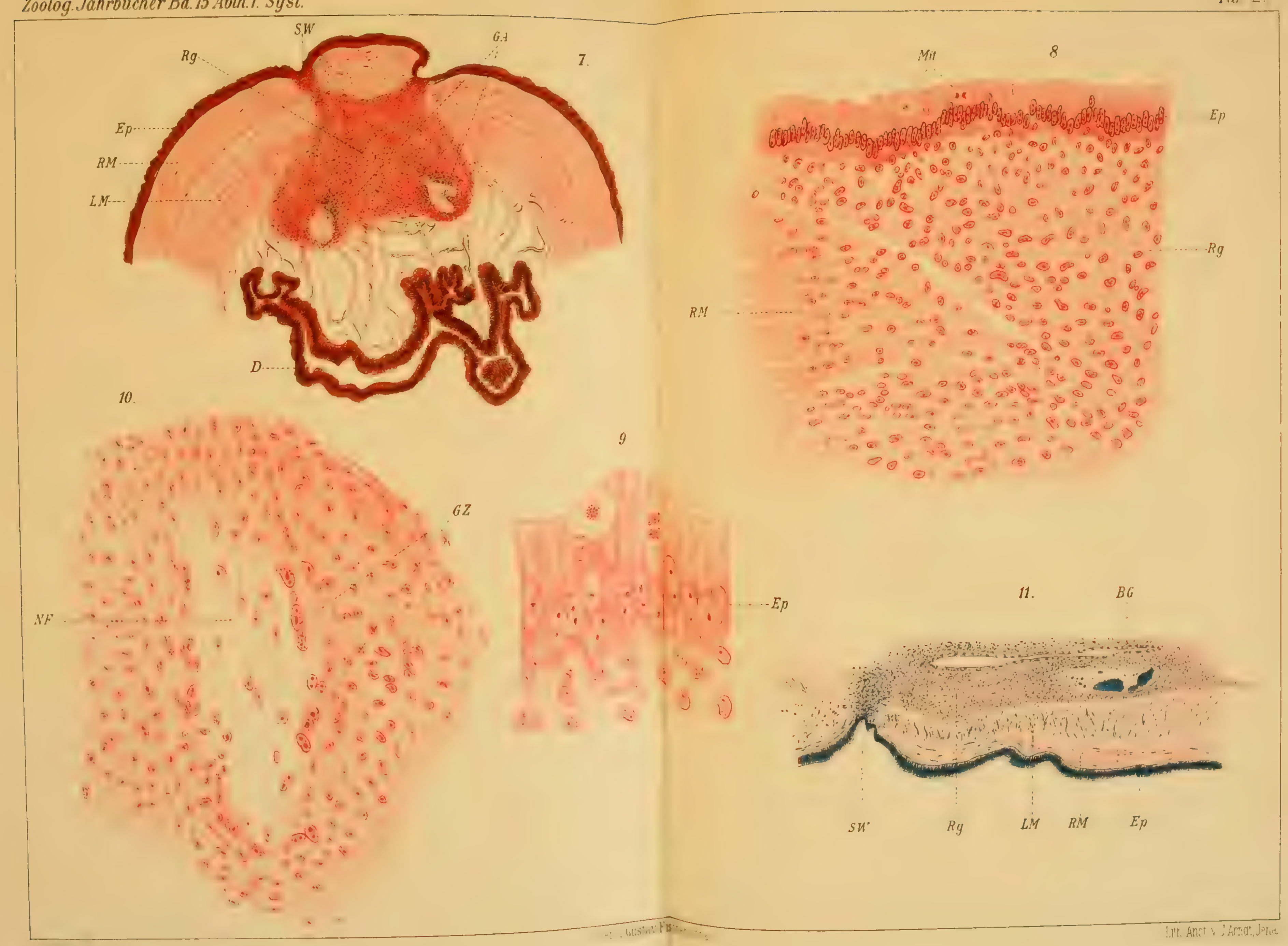
III

IV

V

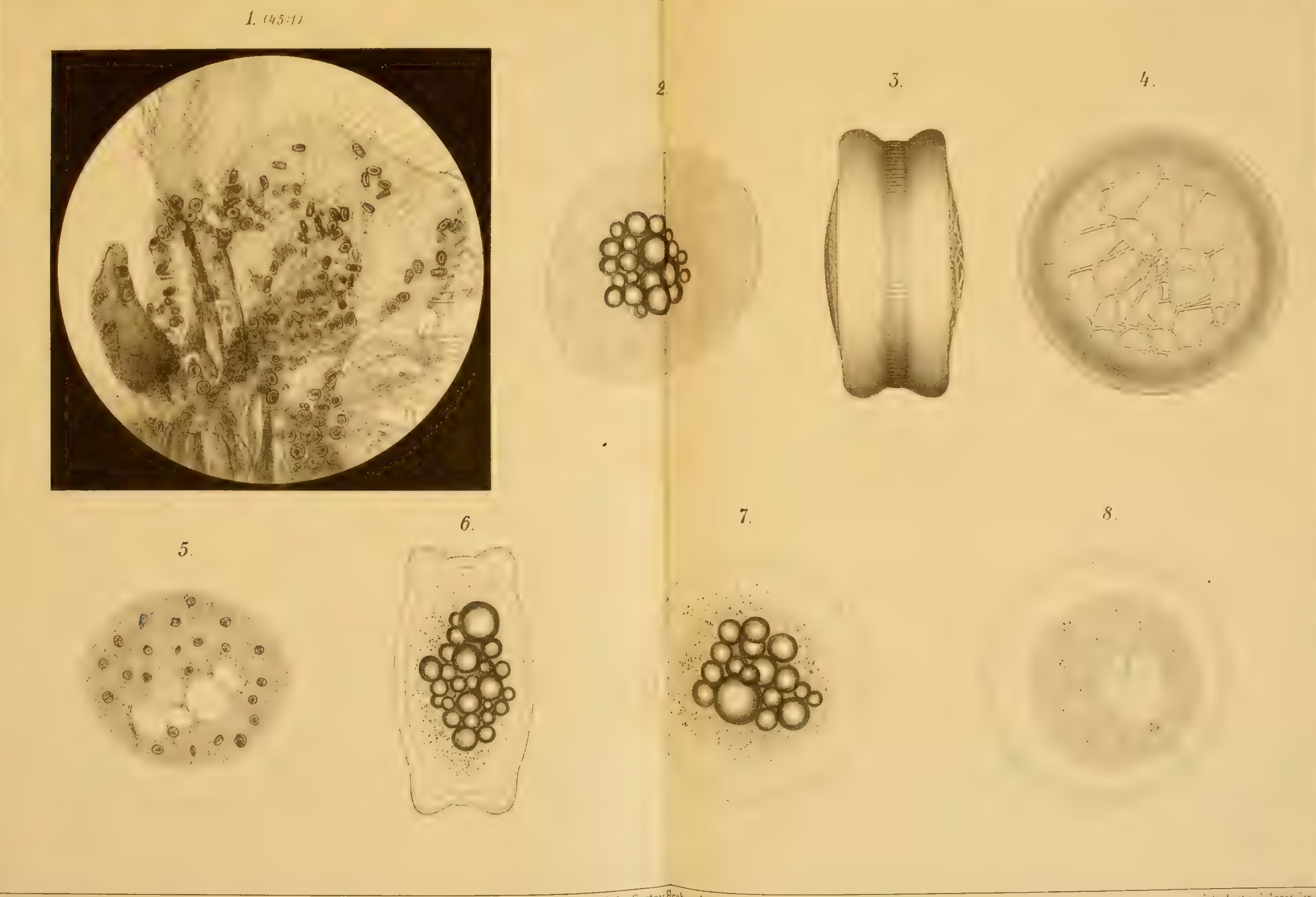
VI

VII

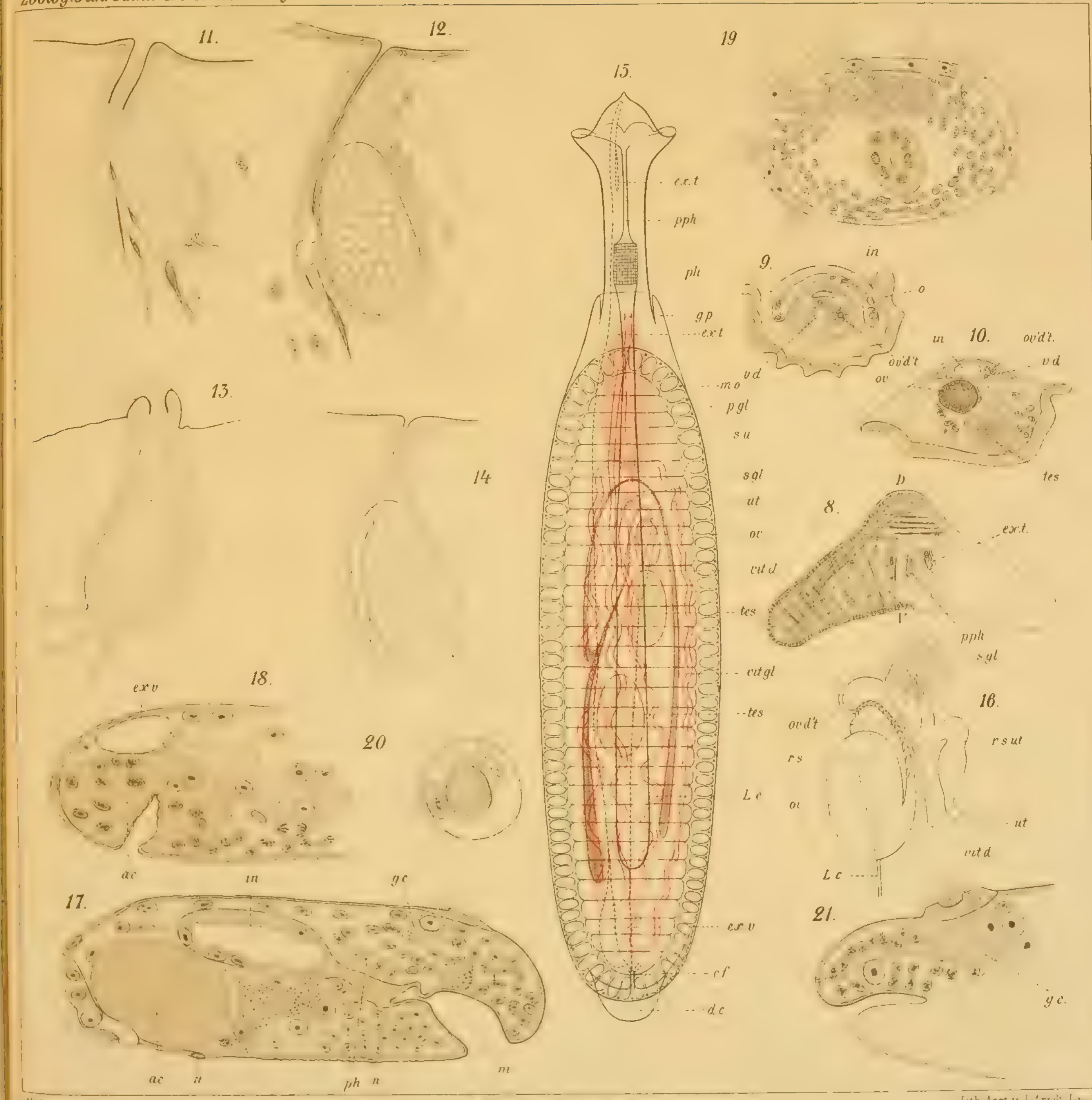


Lith. Anst. v. J. Arndt, Jena.

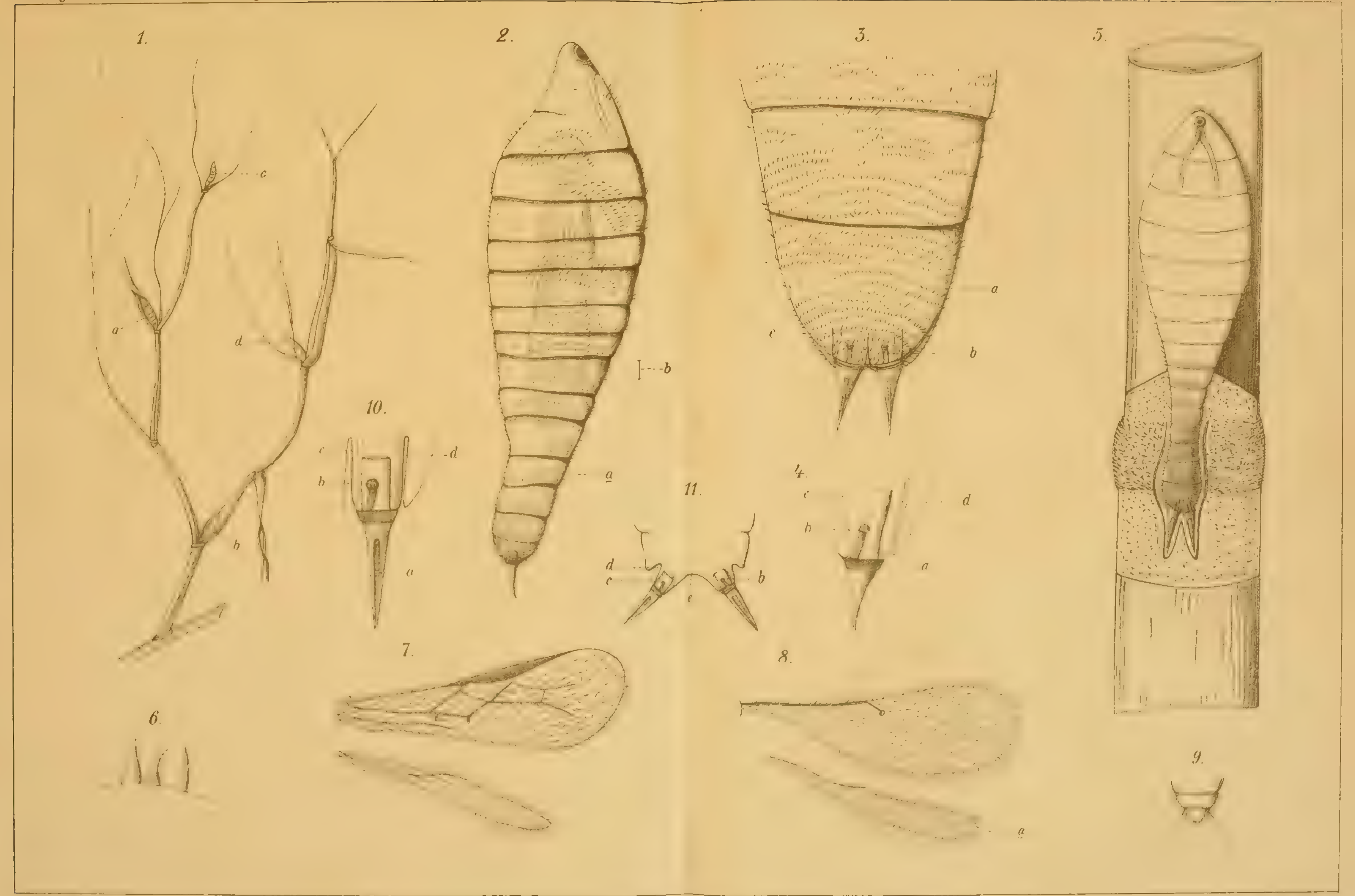

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9
a
b
10.
11.
12.
13.
14.
a
b


1. (45:1)
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.


2
g.p.
3.
4
d.c.
1.
5
6.
7.
les. ov.d't
ut.
tes
p.gl.


11.
12.
13.
14
15.
16.
17.
18.
19
20
21.
8.
9.
10.
ex.t
pph
ph
gp
ex.t
mo
pgl
su
sgl
ut
ov
vtd
tes
vtgl
tes
Lc
exv
cf
dc
in
o
ovd't
vd
ov
tes
ex.t.
pph
sgl
ovd't
rs
rsut
ut
vtd
Lc
gc
ac
ph
n
m




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
a
b
c
d
e



1. Hemidactylus muriceus. 2. Hemidactylus steindachneri.
3. Lygodactylus conraui. 4. Agama mehelyi.

Verlag von Gustav Fischer in Jena. Crayondruck von J. B. Obernetter, München.

